



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

Año de la Consolidación del Mar de Grau
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

INFORME N° 259-2016-OEFA/DE-SDCA



A : FRANCISCO GARCÍA ARAGÓN
Director de Evaluación

De : FRANCISCO GARCÍA ARAGÓN
Subdirector (e) de Evaluación de la Calidad Ambiental

RICHMONT EGÚSQUIZA DOMÍNGUEZ
Tercero Evaluador

PABEL DALMIRO DEL SOLAR PALOMINO
Tercero Evaluador

Asunto : Informe de monitoreo ambiental de calidad de agua y sedimento, realizado el 15 de junio de 2016 en el distrito de Santa Lucía, provincia de Lampa, departamento de Puno

Referencia : a) CUC N° 0025-06-2016-22

Fecha : Lima, 29 DIC. 2016

2016-101-052843

Tenemos el agrado de dirigirnos a usted en atención al asunto indicado, a fin de informarle lo siguiente:

I. INFORMACIÓN GENERAL

Tabla N° 1. Información general respecto de la actividad realizada

a.	Ubicación general	Distrito de Santa Lucía, provincia de Lampa, departamento de Puno.	
b.	Ámbito de influencia	Laguna Lagunillas	
c.	Problemática	Muerte de truchas por presunta afectación ambiental de la Laguna Lagunillas	
d.	Motivo por el cual se realiza la actividad	Emergencia Ambiental por muertes de truchas	
e.	Tipo de Monitoreo Ambiental	Participativo	-
		No Participativo	X
f.	Periodo de ejecución	El 15 de junio de 2016	



[Handwritten signature]

Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

II. DATOS DE LAS ACTIVIDADES DE MONITOREO

1. En la Tabla N° 2 se presenta un resumen de los resultados obtenidos en la evaluación de la calidad ambiental de agua y sedimento, respecto de su comparación con valores de referencia de calidad ambiental.

Tabla N° 2. Resumen de los componentes evaluados y los resultados obtenidos

Componentes evaluados	Número de puntos	¿Incumplió los ECA u otras normas de referencia?				¿Qué parámetros?	¿En qué puntos?
		Sí	X	No	-		
Agua	3	Sí	X	No	-	Oxígeno disuelto	LGAG-1
						Conductividad eléctrica	LGAG-1, LGAG-2, LGAG-3
Sedimento	2	Sí	X	No	-	Arsénico total	SEDLGAG-2, SEDLGAG-3
						Cadmio total	SEDLGAG-3
						Cobre total	SEDLGAG-2, SEDLGAG-3
						Zinc total	SEDLGAG-2, SEDLGAG-3

^a Los resultados fueron comparados con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para agua, categoría 4: "Conservación del ambiente acuático" y de manera referencial con la Categoría 2: "Actividades de Extracción y Cultivo Marino Costeras y Continentales", subcategoría C4: "Extracción y cultivo de especies hidrobiológicas en lagos y lagunas", ambas según el Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM.

^b Los resultados fueron comparados con los valores de referencia establecidos en la guía de calidad de sedimento de Canadá (*Canadian Council of Ministers of the Environment. Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life - Summary tables, update 2002. Quebec: Canada*).

III. OBJETO

2. Evaluar la calidad ambiental de agua y sedimento en la laguna Lagunillas, ubicada en el distrito de Santa Lucía, provincia de Lampa, departamento de Puno, sobre la base del monitoreo ambiental realizado el 15 de junio de 2016.

IV. ANTECEDENTES

3. El 14 de junio de 2016, mediante diferentes medios de comunicación¹, se dio a conocer la muerte de truchas ocurrida en horas de la madrugada del día lunes 13 de junio en la laguna Lagunillas, ubicada en el distrito de Santa Lucía, provincia de Lampa, departamento de Puno; indicándose también que autoridades de la Dirección Regional de la Producción (Direpro), Instituto del Mar de Perú (Imarpe), Organismo Nacional de Sanidad Pesquera (Sanipes) y el Proyecto Especial Binacional Lago Titicaca (PELT) se trasladaron al lugar y constataron gran cantidad de truchas muertas flotando en áreas próximas a los criaderos.

¹ Las noticias se pueden ver en los siguientes links:

- <http://diariocorreo.pe/edicion/puno/puno-truchas-mueren-tras-marea-rojiza-en-lagunillas-fotos-678867/>
- <http://rpp.pe/peru/puno/preocupacion-muerte-de-gran-cantidad-de-truchas-en-santa-lucia-noticia-971279>
- <http://elcomercio.pe/sociedad/puno/puno-subita-muerte-truchas-laguna-preocupa-pobladores-noticia-1909237>




"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

4. Por otro lado, mediante correo electrónico del 14 de junio de 2016, la Coordinación de Gestión de Conflictos y de Cumplimiento de Compromisos Socioambientales del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) comunicó a la Dirección de Evaluación del OEFA que la Autoridad Local del Agua (ALA) de Juliaca, la Direpro y el Sanipes acudieron a la zona y tomaron muestras de agua y de la especie afectada (trucha) para su análisis; dichas autoridades indicaron que la presunta alteración de la calidad del agua no se debería a derrames, descartando la existencia de actividad minera u otras que hayan podido provocar esta alteración, por lo que se presume que la causa podría ser alguna sustancia extraña liberada por falla geológica u otras que produjeron la remoción de sedimentos, no descartando alguna acción intencional antropogénica.
5. En ese contexto, la Dirección de Evaluación del OEFA, en ejercicio de su función evaluadora, programó un monitoreo ambiental de calidad de agua y sedimento en la laguna Lagunillas, distrito de Santa Lucía, provincia de Lampa, departamento de Puno, cuyos resultados y análisis comparativo son materia del presente informe.

IV.1. ZONA DE MONITOREO

6. La zona de monitoreo abarcó la laguna Lagunillas ubicada en el distrito de Santa Lucía, provincia de Lampa, departamento de Puno, específicamente, al lado sureste de la laguna. Para mayor detalle, revisar el mapa de ubicación en el Anexo N° 1.
7. La laguna Lagunillas se localiza geográficamente, entre las coordenadas 15° 40' 26,4" y 15° 46' 33,6" latitud Sur y 70° 48' 57,6" y 70° 39' 46,8" longitud oeste, a una altitud de 4174 m.s.n.m². Esta laguna se caracteriza geológicamente por presentar areniscas cuarzosas, calizas lutáceas, niveles de chert y gredas con intercalaciones de calizas grises³.
8. En la laguna Lagunillas se desarrolla actividades de cultivo de truchas en sistemas de jaulas flotantes con más de 70 productores entre formales e informales generando más de 300 puestos de trabajo, en forma permanente y eventual. La producción de truchas en la laguna Lagunillas fue mayor a 300 toneladas al año en el 2008, mientras que en el 2013, la producción de trucha en la región de Puno fue de 29 000 toneladas, de las cuales el 10 % le correspondió a los productores de la laguna Lagunillas².

² Información obtenida del informe técnico "MONITOREO ECOLÓGICO Y LIMNOLÓGICO DE LA LAGUNA LAGUNILLAS, LAMPA – PUNO" elaborado por el Instituto del Mar de Perú (Imarpe), la Dirección General de Investigaciones en hidroacústica, Sensoramiento Remoto y Artes de Pesca y Proyecto Especial Lago Titicaca (PELT); el monitoreo se realizó del 26 al 31 de mayo de 2014. Consultado el 30 de octubre de 2016. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/306030796_MONITOREO_ECOLOGICO_Y_LIMNOLOGICO_DE_LA_LAGUNA_LAGUNILLAS_LAMPA_-_PUNO_2014

³ INSTITUTO GEOLOGICO MINERO Y METALURGICO (Ingemmet). 2011. MEMORIA SOBRE LA GEOLOGÍA ECONÓMICA DE LA REGIÓN PUNO (en línea). Consultado el 30 de octubre de 2016. Disponible en: http://www.ingemmet.gob.pe/documents/73138/468768/2011_GE33_Memoria_Geologia_Economica_Puno.pdf/84dbe665-4a0a-4b05-8ebc-d8f5c6bcbc42



"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

V. COMPONENTES EVALUADOS

9. En esta sección se describe la metodología utilizada en la evaluación de la calidad de agua y sedimento de la laguna Lagunillas, asimismo, se presenta el análisis de resultados correspondiente.

V.1. Calidad de agua superficial

10. A continuación, se presenta la metodología y análisis de resultados de la evaluación de la calidad de agua superficial en la laguna Lagunillas, correspondiente al monitoreo realizado el 15 de junio de 2016.

V.1.1. Metodología

11. La evaluación de la calidad ambiental se realizó utilizando los criterios establecidos en el "Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales", aprobado mediante Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA⁴; específicamente, el Capítulo 6: "Monitoreo de la calidad de los recursos hídricos superficiales" (en adelante, el Protocolo para agua). En el mencionado capítulo se establece los criterios técnicos y lineamientos generales a aplicarse en las actividades de monitoreo de la calidad ambiental del agua, como la logística mínima necesaria, el establecimiento de los puntos de monitoreo, preparación de materiales, equipos e indumentaria de protección, seguridad en el trabajo de campo, procedimiento para la toma de muestras, preservación, llenado de cadena de custodia, almacenamiento, conservación y transporte de muestras, entre otros.
12. A continuación, se detalla la metodología utilizada en el monitoreo de calidad de agua realizado en la laguna Lagunillas, en la cual se precisa la localización de los puntos de monitoreo, los equipos y técnicas de evaluación utilizadas; así como los valores de referencia aplicados para evaluar la calidad ambiental de este componente ambiental.

V.1.1.1. Ubicación de los puntos de monitoreo

13. La evaluación de la calidad de agua de la laguna Lagunillas se realizó en tres puntos de monitoreo, cuyos detalles de su ubicación se muestran en la Tabla N° 3. Para la ubicación de estos puntos se tomó en cuenta, en primera instancia, la cercanía al lugar donde ocurrió la muerte de las truchas.

Tabla N° 3. Ubicación de puntos de monitoreo de calidad de agua en la laguna Lagunillas

Punto de monitoreo	Coordenadas UTM, Datum WGS 84 Zona 19 L		Altitud (msnm)	Referencia
	Este (m)	Norte (m)		
LGAG-1	320 383	8 255 188	4 178	Aproximadamente a 65 metros de la orilla de la laguna Lagunillas, al norte del sector Huayllani Tajata. Aproximadamente a 1 m de una de las piscigranjas.

⁴ Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA. 2016. Aprueban el "Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales". El Peruano, Lima PE, ene. 13 (normas legales): 575300 - 575301.

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
 "Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

Punto de monitoreo	Coordenadas UTM, Datum WGS 84 Zona 19 L		Altitud (msnm)	Referencia
	Este (m)	Norte (m)		
LGAG-2	320 534	8 255 057	4 178	Aproximadamente a dos metros de la orilla de la laguna Lagunillas, al norte del sector Huayllani Tajata. Aproximadamente a 64 m de una de las piscigranjas.
LGAG-3	321 775	8 256 775	4 178	Aproximadamente a dos metros de la orilla de la laguna Lagunillas y a dos kilómetros al noreste del sector Huayllani Tajata

Fuente: Elaboración propia a partir de las hojas de campo (ver Anexo N° 4)

14. Asimismo, la distribución espacial de estos puntos de monitoreo de calidad de agua se pueden observar en el Gráfico N° 1. No obstante, para mayor detalle de la zona evaluada y la distribución de los puntos de monitoreo dirigirse al *mapa de ubicación* (ver Anexo N° 1) y al *registro fotográfico* (ver Anexo N° 2) respectivo.

Gráfico N° 1. Distribución espacial de los puntos de monitoreo de calidad de agua superficial



Fuente. Elaboración propia a partir del programa Google earth. Imagen capturada el día 11 de octubre de 2016

V.1.1.1. Equipos y técnicas de evaluación

15. En la Tabla N° 4, se presenta los detalles de los equipos y materiales empleados durante las actividades de monitoreo de calidad de agua superficial en la laguna Lagunillas. Cabe indicar que los certificados de calibración, de los equipos que lo requieren, se adjuntan en el Anexo N° 3.

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

Tabla N° 4. Equipos y materiales utilizados para el monitoreo de calidad de agua superficial

Equipos / materiales	Marca	Modelo	Serie	Utilidad
Multiparámetro	Hach	HQ40d	150500000887	Medición de CE, pH, OD y T°
Sonda de pH	Hach	PHC201	152752617016	Medición de pH
Sonda de conductividad eléctrica (CE)	Hach	CDC401	151312588013	Medición de conductividad eléctrica
Sonda de Oxígeno Disuelto (OD)	Hach	LDO101	153132599016	Medición de oxígeno disuelto
GPS	Garmin	Montana 680	4HU005007	Toma de coordenadas UTM
Cámara fotográfica	Canon	D30	62051001053	Registro fotográfico

16. Respecto del procedimiento para el muestreo, cabe indicar que se han considerado los criterios indicados en el Protocolo para agua, el cual considera las técnicas para la toma de muestra, así como la preservación, almacenamiento, conservación y transporte de las muestras, llenado de cadenas de custodia, entre otros. Se precisa que para la preservación de las muestras, fue pertinente considerar las indicaciones dadas por el laboratorio contratado, responsable del análisis de las muestras. En líneas generales, se tomaron muestras puntuales desde la orilla de la laguna (profundidad aproximada de 20 cm), a excepción del punto de monitoreo ubicado aproximadamente a 65 metros de la orilla, para el cual se utilizó una embarcación para poder llegar al punto y tomar la muestra. La toma de muestras y las mediciones de los parámetros de campo se realizaron directamente en el cuerpo de agua (ver *Registro fotográfico* en el Anexo N° 2).

17. En la Tabla N° 5, se presenta los métodos de referencia utilizados por el laboratorio para la determinación de cada parámetro en las muestras de agua superficial de la laguna Lagunillas.

Tabla N° 5. Metodología de análisis de muestras de agua superficial de la laguna Lagunillas

Parámetro	Método de referencia	Técnica de análisis	Responsable
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	EPA 405.1 1999	Demanda bioquímica de oxígeno, incubación a 20 ° C por 5 días.	Inspectorate Services Perú S.A.C.
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012	Pesaje de filtro mediante secado a 103 - 105 °C	
Aceites y Grasas	EPA 1664 Rev B, Febrero. 2010	Materiales extraíbles con N-hexano (HEM: aceite y grasa) y tratados con sílica gel (HEM-SGT; material no polar) por extracción y gravimetría	
Aldicarb	ME.Q.70 HPLC	Cromatografía líquido de alta resolución	



(Handwritten signature)

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

Parámetro	Método de referencia	Técnica de análisis	Responsable
Pesticidas organoclorados y organofosforados	EPA Method 8270D, Revised 5, 2014	Cromatografía de gases/espectrometría de masas	NSF Envirolab S.A.C
N- Amoniacal (N-NH ₃)	SMEWW Part 4500-NH ₃ -F, 22nd Ed 2012	Método del fenato	
Mercurio Total	EPA Method 245.7 (Val), Febrero 2005	Espectrometría de fluorescencia atómica por vapor frío	
Metales Totales	EPA Method 200.7, revised 4.4 May 1994	Espectrometría de emisión atómica con plasma acoplado inductivamente	
Sulfuro	SMEWW- APHA- AWWA-WEF Part 4500-S ⁻ D, 22nd Ed 2012	Método espectrofotométrico mediante azul de metileno	

Fuente: Elaboración propia a partir de los informes de ensayo del componente agua (ver Anexo N° 5)

V.1.1.2. Estándares de comparación

18. La Autoridad Nacional del Agua, mediante *Resolución Jefatural N° 202-2010-ANA*⁵, aprobó la clasificación de cuerpos de agua superficiales y marino-costeros, conforme a la relación de cuerpos de agua mostrada en su Anexo N° 1; sin embargo, la laguna Lagunillas no se encuentra en dicha relación.
19. No obstante, en la *Disposición Complementaria Modificatoria* del Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM⁶, se establece que la categoría 4: "Conservación del ambiente acuático", incluye a aquellos cuerpos de agua superficiales cuyas características requieren ser preservadas por formar parte, entre otros, de ecosistemas frágiles. En ese sentido, a la laguna Lagunillas se le asignó la categoría 4, subcategoría E1, toda vez que la *Ley N° 28611*⁷: "Ley General del Ambiente", artículo 99.2°, sostiene que los ecosistemas frágiles comprenden, entre otros, a las lagunas altoandinas.
20. Adicionalmente, en concordancia con la norma "Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para agua", aprobada por Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM y modificada por Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM, se consideró la categoría 2: "Actividades de Extracción y Cultivo Marino Costeras y Continentales", subcategoría C4: "Extracción y cultivo de especies hidrobiológicas en lagos y lagunas", debido a que en la laguna Lagunillas se realizan actividades de producción de truchas para consumo humano. Esta comparación se realizó de manera referencial.

⁵ Resolución Jefatural N° 202-2010-ANA. (22 de marzo de 2010)
Artículo 1°.- Aprobar la clasificación de cuerpos de agua superficiales y marino-costeros, conforme a la relación que se adjunta en el Anexo N° 1 y que forma parte de la presente Resolución (...)
Recuperada de: http://www.ana.gob.pe/sites/default/files/normatividad/files/rj_202-2010.pdf

⁶ Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM. Modifican los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua y establecen disposiciones complementarias para su aplicación. Publicado el 19 de diciembre de 2015.

⁷ Ley N° 28611, Ley General del Ambiente.
Disponible en: <http://cdam.minam.gob.pe/novedades/leygeneralambiente2.pdf>




Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

21. De esta manera, los resultados de los parámetros evaluados en cada punto de monitoreo de la laguna Lagunillas fueron comparados con los ECA para agua, categoría 4, subcategoría E1, (en adelante, Cat4E1) y referencialmente con la categoría 2, subcategoría C4, (en adelante, Cat2C4).

V.1.2. Análisis de resultados

22. En esta sección, se presenta los resultados de los parámetros evaluados en cada punto de monitoreo de la laguna Lagunillas y su comparación con los Estándares de Calidad Ambiental para agua en la Cat4E1 y Cat2C4, esta última considerada de manera referencial.

a. Resultados de parámetros de campo

23. En la Tabla N° 6 se presentan los resultados de potencial de hidrógeno (pH), conductividad eléctrica (CE), oxígeno disuelto (OD) y temperatura (T°), obtenidos en los puntos de monitoreo LGAG-1, LGAG-2 y LGAG-3, así como su comparación con los ECA para agua Cat4E1 y Cat2C4, esta última de manera referencial. Cabe indicar que los resultados de las mediciones de los parámetros de campo fueron reportados en las respectivas hojas de campo (ver Anexo N° 4).

Tabla N° 6. Resultados de parámetros de campo en agua superficial de la laguna Lagunillas

Cuerpo de Agua	Puntos de monitoreo (a)	Fecha de Monitoreo	Hora de Monitoreo	Parámetros de Campo			
				pH	CE (µS/cm)	OD (mg/L)	T° (°C)
Laguna Lagunillas	LGAG-1	15/06/16	14:15 h	7,44	1105	4,05	14,1
	LGAG-2	15/06/16	14:50 h	8,32	1124	7,78	14,0
	LGAG-3	15/06/16	16:10 h	7,99	1119	8,53	12,9
ECA para Agua, Cat4E1 ^(a)				6,5 - 9,0	1000	≥ 5	Δ 3 ^(c)
ECA para Agua, Cat2C4 ^(b)				6,0 - 9,0	-	≥ 5	Δ 3 ^(c)

Indican que incumplieron con los ECA para agua, Cat4E1 y Cat2C4.

(a) Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, categoría 4: "Conservación del ambiente acuático", subcategoría E1: "Lagos y Lagunas", aprobados mediante Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM.

(b) Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, categoría 2: Agua Continental "Extracción y cultivo de otras especies hidrobiológicas, considerada de manera referencial.

(c) Significa variación de tres (Δ3), el cual se determina considerando la media histórica de los últimos cinco años como máximo y de un año como mínimo, considerando la estacionalidad. Sin embargo, no se consideró en el presente monitoreo por tratarse de muestras puntuales.

Fuente: Elaboración propia a partir de información de las hojas de campo (ver Anexo N° 4)



Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

24. En la Tabla N° 6, se observa que los niveles de pH obtenidos en los tres puntos de monitoreo cumplieron con los valores de referencia establecidos en los ECA para agua de la Cat4E1 y, de manera referencial, de la Cat2C4, que establecen un rango de pH igual a 6,5 - 9,0. Los valores de pH registrados oscilaron entre 7,44 (LGAG-1) y 8,32 (LGAG-2). En el caso de la conductividad eléctrica, los tres puntos presentaron valores que oscilaron entre 1105 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (LGAG-1) y 1124 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (LGAG-2), excediendo el nivel establecido en los ECA para agua, Cat4E1 (1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$); en lo que respecta a la Cat2C4, considerada de manera referencial, ésta no presenta un valor de referencia establecido para dicho parámetro.
25. Por otro lado, la concentración de oxígeno disuelto incumplió los niveles establecidos en los ECA para agua Cat4E1 y Cat2C4 (de comparación referencial), que establecen concentraciones iguales o mayores a 5 mg/L, sólo en el punto de monitoreo LGAG-1, ubicado aproximadamente a 1 m de una de las piscigranjas.
26. Según Fondepes (2014)⁸, las condiciones óptimas para un buen crecimiento de las truchas son aguas con niveles de pH entre 6,6 y 7,9 (fuera de este rango las truchas entran en estrés y presentan crecimiento lento), oxígeno disuelto a concentraciones entre 6,8 y 8,5 mg/L (las truchas mueren por debajo de 3 mg/L) y temperaturas de 9°C a 14°C (las truchas mueren por debajo de los 3°C). En este sentido, en la Tabla N° 6 se aprecia que los valores obtenidos en los tres puntos de monitoreo están dentro de dichos rangos o, en algunos casos, se desvían ligeramente del mismo, pero sin alcanzar niveles que pudieran causar la muerte de las truchas.
27. No obstante, se observa que a diferencia de los otros parámetros, la concentración de oxígeno disuelto obtenida en el punto de monitoreo LGAG-1 (4,05 mg/L), ubicado cerca de las piscigranjas, presentó una marcada diferencia respecto de las obtenidas en los otros dos puntos de monitoreo, ubicados cerca a la orilla de la laguna (valores mayores o iguales que 7,78 mg/L). Es preciso indicar que el oxígeno disuelto es un parámetro importante para la vida acuática y un descenso en su concentración puede resultar desfavorable para el crecimiento normal de especies como los peces. Al respecto, el Fondepes (2014) recomienda que la cantidad de oxígeno disuelto no sea menor a 5,5 mg/L (60% de saturación de oxígeno) en los momentos de máximo consumo en el cultivo, debido a que los peces van a presentar signos de asfixia.
- b. Resultados de parámetros de laboratorio**
28. Los resultados de los parámetros demanda bioquímica de oxígeno (DBO), sólidos suspendidos totales (SST), aceites y grasas, N-amoniaco, amoníaco, sulfuro, metales totales así como los plaguicidas obtenidos en los tres puntos de monitoreo fueron obtenidos a partir de los informes de ensayos reportado por el respectivo laboratorio contratado (ver Anexo N° 5). Asimismo, la información completa y ordenada de estos resultados así como su comparación con los Estándares de Calidad Ambiental para agua de la Cat4E1 y, de manera referencial, de la Cat2C4 se muestran en la Tabla N° 7.



⁸ Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero (Fondepes). 2014. Manual de Crianza de Trucha en Ambientes Convencionales (en línea). Consultado el 3 de noviembre de 2016. Disponible en: http://www.fondepes.gob.pe/src/manuales/MANUAL_TRUCHA.pdf



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

Año de la Consolidación del Mar de Grau
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

Tabla N° 7. Resultados de parámetros de laboratorio en agua superficial de la laguna Lagunillas

Parámetros	Límite de cuantificación (mg/L)	Concentración (mg/L)			Estándares de Calidad Ambiental para Agua (mg/L)	
		LGAG-1	LGAG-2	LGAG-3	Cat2C4	Cat4E1
		15/06/2016	15/06/2016	15/06/2016		
		14:15	14:50	16:10		
Demanda bioquímica de oxígeno	2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	10	5
Aceites y grasas	1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1,0	5
Sólidos totales suspendidos (SST)	3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	*	<= 25
Sulfuros	0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,05	0,002
N - Amoniacal (N-NH ₃)	-	0,24	0,18	0,12	**	*
Amoniaco (NH ₃)*	-	0,29	0,22	0,15	*	1,9
Plaguicidas						
Aldicarb (parental)	0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	*	
Aldicarb sulfona	0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	*	0,001***
Aldicarb sulfóxido	0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	*	
Alfa-BHC	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	*	
Beta-BHC	0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	*	0,00095
Gamma-BHC (Lindano)	0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	*	
Delta-BHC	0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	*	
Heptaclor	0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	*	0,000038***
Heptaclor Epoxide	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	*	0,000038***
Aldrin	0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	*	0,000004***
Chlordane	0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	*	0,0000043***
Endosulfan I	0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	*	
Endosulfan II	0,0009	< 0,0009	< 0,0009	< 0,0009	*	0,000056***
Endosulfan Sulfate	0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	*	
4-4'DDD	0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	*	
4-4'DDE	0,0007	< 0,0007	< 0,0007	< 0,0007	*	
4-4'DDT (suma de 4,4'-DDD y 4,4'-DDE)	0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	*	0,000001***
Dieldrin	0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	*	0,000056***
Endrin	0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	*	
Endrin Aldehyde	0,0011	< 0,0011	< 0,0011	< 0,0011	*	0,000036***
Endrin Ketone	0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	*	
Methoxychlor	0,0007	< 0,0007	< 0,0007	< 0,0007	*	
Parathion	0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	*	0,000013***
Malathion	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	*	0,0001***
Methyl Parathion	0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	*	
Thionazin	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	*	
Sulfotep	0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	*	
Phorate	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	*	
Dimethoate	0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	*	
Disulfoton	0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	*	
Famphur (Famophos)	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	*	
O,O,O-Triethylphosphotite	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	*	
EPN	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	*	
Metales totales						
Silicio total	-	0,63	0,67	0,72	*	*
Mercurio total	0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,00077	0,0001
Aluminio total	0,005	0,008	0,036	0,163	*	*
Antimonio total	0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	*	0,61
Arsénico total	0,007	0,033	0,035	0,034	0,1	0,15
Bario total	0,001	0,05	0,049	0,05	*	0,7
Berilio total	0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	*	*
Bismuto Total (Validado)	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	*	*
Boro total	0,008	0,537	0,533	0,543	0,75	*
Cadmio total	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,01	0,00025***
Calcio total	-	36,63	36,67	36,49	*	*
Cobalto total	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	*	*
Cobre total	0,002	< 0,002	0,003	0,003	0,2	0,1
Cromo total	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	*	*
Estaño total	0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	*	*
Estroncio total	-	0,96779	0,96555	0,96141	*	*
Hierro total	-	0,013	0,039	0,23	*	*
Litio total	0,001	0,139	0,139	0,14	*	*
Magnesio total	-	10,37	10,4	10,41	*	*
Manganeso total	0,001	0,069	0,086	0,089	*	*
Molibdeno total	0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	*	*
Niquel total	0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,052	0,052
Plata total	0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	*	*
Plomo total	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,0025	0,0025
Potasio total	-	6,64	6,62	6,67	*	*
Selenio total	0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	0,005***	0,005***
Sodio total	-	152,8	151,9	150,6	*	*
Talio total	0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	0,0008***	0,0008***
Titanio total	0,001	< 0,001	< 0,001	0,002	*	*
Vanadio total	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	*	*
Zinc total	0,004	0,005	0,006	0,005	1,0	0,12

* : Indica que incumple al menos uno de los valores establecidos en los ECA para agua que se han aplicado

** : Las concentraciones reportadas por el laboratorio, las cuales están expresadas como nitrógeno amoniacal (N-NH₃), fueron convertidas a amoniaco (NH₃) dividiendo dichas concentraciones con el factor de conversión 0,8224 indicado en los ECA para agua (Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM).

Cat2C4 : ECA para agua, categoría 2: "Actividades de Extracción y Cultivo Marino Costeras y Continentales", subcategoría C4: "Extracción y cultivo de especies hidrobiológicas en lagos y lagunas".

Cat4E1 : ECA para agua, Categoría 4: "Conservación del ambiente acuático", subcategoría E1: "Lagunas y lagos" (de comparación referencial)

* : Indica que no presenta valor establecido en ese parámetro para la subcategoría y categoría correspondiente

** : Valores de referencia de amoniaco, expresados como amoniaco total - N, iguales a 1,83 mg/L; 0,20 mg/L y 0,59 mg/L, para los puntos de monitoreo LGAG-1, LGAG-2 y LGAG-3, respectivamente. Para mayor detalle del establecimiento de los ECA para este parámetro, remitirse al Anexo N° 6

*** : Valor de referencia (ECA) menor que el límite de cuantificación del método de laboratorio, por lo tanto, no se puede determinar cumplimiento con la norma

< : Indica que el valor indicado se encuentra por debajo del límite de cuantificación del método del laboratorio para el parámetro correspondiente

Fuente: Elaboración propia a partir de los informes de ensayos reportados por el laboratorio contratado (ver Anexo N° 5)



“Año de la Consolidación del Mar de Grau”
“Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú”

29. De acuerdo con la Tabla N° 7, los resultados de la DBO obtenidos en los tres puntos de monitoreo fueron menores al límite de cuantificación del método de laboratorio (2 mg/L). Por lo tanto, no excedieron los ECA para agua de la Cat4E1 (5 mg/L) ni de la Cat2C4 (10 mg/L), este último de comparación referencial.
30. Con respecto al parámetro sólidos totales suspendidos (SST), la concentración obtenida en los puntos de monitoreo LGAG-1 y LGAG-2 fue menor al límite de cuantificación del método de laboratorio (3 mg/L), mientras que la concentración en el punto LGAG-3 fue de 5,6 mg/L. Estas concentraciones cumplieron con lo indicado en los ECA para agua, Cat4E1 (≤ 25 mg/L). En lo que respecta a la Cat2C4 de los ECA para agua, esta categoría no presenta valor establecido para este parámetro.
31. En relación con los aceites y grasas, las concentraciones obtenidas en los tres puntos de monitoreo reportaron valores menores a 1 mg/L. De esta manera, se cumple con los valores estándares establecidos en los ECA para agua de la Cat4E1 (5 mg/L) y Cat2C4 (1,0 mg/L).
32. Las concentraciones de amoníaco expresadas como N-amoniaco (N-NH₃) en los puntos de monitoreo LGAG-1 (0,24 mg/L), LGAG-2 (0,18 mg/L) y LGAG-3 (0,12 mg/L) estuvieron por debajo de los valores referenciales de 1,83 mg/L; 0,20 mg/L y 0,59 mg/L, respectivamente, establecidos en los ECA para agua, Cat2D4; se precisa que dichos valores de referencia fueron establecidos teniendo en cuenta el pH y temperatura obtenida en cada punto de monitoreo (ver Anexo N 6). Con respecto a los ECA para agua de la categoría Cat4E1, las concentraciones de amoníaco (expresados como mg NH₃/L) estuvieron por debajo del valor estándar de 1,9 mg/L.
33. Las concentraciones de sulfuro obtenidas en los tres puntos de monitoreo estuvieron por debajo del nivel de cuantificación del método de laboratorio (0,002 mg/L), por lo tanto, cumplieron con los ECA para agua de la Cat4E1 y Cat2C4 (de comparación referencial), los cuales establecen concentraciones de 0,002 mg/L y 0,05 mg/L, respectivamente.
34. Respecto a los metales totales que tienen valores de referencia (ver Tabla N° 7), se observa que las concentraciones obtenidas en los tres puntos de monitoreo, no excedieron los respectivos niveles establecidos en los ECA para agua de la Cat4E1 y Cat2C4, esta última de comparación referencial. Sin embargo, se precisa que los estándares de comparación para el selenio y talio, en la Cat2C4 y Cat4-E1, y para el cadmio, en la Cat4E1, presentan valores por debajo del límite de cuantificación del método del laboratorio. Por lo tanto, no es posible determinar el cumplimiento de los respectivos ECA para agua para dichos parámetros, toda vez que las concentraciones obtenidas estuvieron por debajo de dichos límites.
35. Finalmente, las concentraciones de plaguicidas obtenidas en los tres puntos de monitoreo estuvieron por debajo del respectivo nivel de cuantificación del método de laboratorio. No obstante, no se puede determinar el cumplimiento de la norma, debido a que los valores de referencia para plaguicidas establecidos en los ECA para agua son menores a los límites de cuantificación del método de laboratorio.



Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

V.2. Calidad de sedimento

36. La evaluación de la calidad de sedimento se realizó el 15 de junio de 2016 en la laguna Lagunillas, en el distrito de Santa Lucía, provincia de Lampa, departamento de Puno. A continuación, se describe la metodología aplicada y se presenta el análisis de los resultados.

V.2.1. Metodología

37. La metodología de monitoreo de calidad de sedimento comprende la ubicación de los puntos de monitoreo, los equipos y técnicas de evaluación, así como los estándares de comparación que han sido aplicados para el análisis de resultados.

V.2.1.1. Ubicación de los puntos de monitoreo

38. Los dos puntos de monitoreo de calidad de sedimento fueron ubicados en el mismo lugar que los puntos de monitoreo de calidad de agua. Los detalles de la ubicación de dichos puntos se muestran en la Tabla N° 8, mientras que su distribución en la laguna Lagunillas se muestra en el mapa de ubicación de los puntos de monitoreo (ver Anexo N° 1).

Tabla N° 8. Ubicación de los puntos de monitoreo para calidad de sedimento

Punto de monitoreo	Coordenadas UTM, Datum WGS 84, zona 19 L		Altitud (msnm)	Referencia
	Este (m)	Norte (m)		
SEDLGAG-2	320 534	8 255 057	4178	Cerca de la orilla de la laguna Lagunillas, al norte del sector Huayllani Tajata.
SEDLGAG-3	321 775	8 256 775	4178	Cerca de la orilla de la laguna Lagunillas, a dos kilómetros al noreste del sector Huayllani Tajata.

Fuente: Elaboración propia a partir de las hojas de campo (ver Anexo N° 4)

V.2.1.2. Equipos y técnicas de evaluación

39. Los materiales utilizados para la evaluación de la calidad de sedimento se muestran en la Tabla N° 9.

Tabla N° 9. Materiales para el monitoreo de calidad de sedimentos

Materiales	Marca	Modelo	Serie	Utilidad
Pala de plástico	-	-	-	Toma de muestras de sedimentos.
GPS	Garmin	Montana 680	4HU005007	Toma de coordenadas UTM.
Cámara fotográfica	Canon	D30	62051001053	Registro fotográfico.

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

40. Con respecto al procedimiento para la toma de muestras de sedimento, debido a que no se cuenta con un protocolo nacional aprobado, los profesionales del OEFA consideraron, a modo de referencia, el manual técnico "Métodos para colección, almacenamiento y manipulación de sedimentos para análisis químicos y toxicológicos de la Agencia para la Protección Ambiental de los Estados Unidos"⁹. Este documento da a conocer consideraciones generales en el diseño de muestreos para sedimento, equipos/herramientas de campo y laboratorio necesarias, pautas de seguridad, procedimientos de almacenamiento y transporte de muestras, además de asuntos comunes a la manipulación de muestras para análisis químicos y toxicológicos.
41. Asimismo, de manera complementaria, se tomaron en cuenta los criterios establecidos en el Manual de métodos de muestreo y preservación de muestras de las sustancias prioritarias para las matrices prioritarias del PRONAME, 2010, (Protocolos Base para el Programa Nacional de Monitoreo y Evaluación), elaborado por el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático de México¹⁰.
42. Sobre esta base, se realizó un muestreo puntual, obteniéndose muestras superficiales, máximo a 10 cm de profundidad desde el fondo de la orilla. Las muestras de sedimentos se colectaron después de las muestras de agua superficial para evitar el incremento de turbiedad por el lavado de los materiales y desecho de los sobrantes generados durante el muestreo de sedimento. En cada punto de monitoreo, se enjuagaron los utensilios de muestreo de manera previa a su uso, con la finalidad de evitar la posible contaminación de las muestras. Las porciones recabadas de sedimento se colocaron en una bandeja de plástico (polietileno de alta densidad¹¹) hasta haber colectado una cantidad suficiente. A continuación se retiraron los materiales no representativos como piedras y hojas para luego proceder a la homogenización del material muestreado. El mezclado se realizó hasta lograr la homogeneidad de color, textura y humedad. Asimismo, se efectuó de la forma más rápida y eficiente posible para evitar la oxidación del sedimento y alterar de la distribución del tamaño de las partículas, lo cual podría alterar la biodisponibilidad de los metales, por ejemplo. Posteriormente, se colocó el sedimento homogeneizado en los frascos proporcionados por el laboratorio AGQ Perú S.A.C. para el análisis correspondiente, llenándolos hasta el tope para reducir la exposición a oxígeno. El almacenamiento de las muestras contenidas en los frascos se realizó a 4 °C y en oscuridad, en cajas térmicas (*coolers*) provistas de paquetes de hielo gel, para minimizar los cambios en la biodisponibilidad de las sustancias.
43. Cabe precisar que solo se realizó el análisis de metales totales, según la metodología de referencia EPA 200.8, que utiliza como técnica de análisis a la espectrometría de masas con plasma de acoplamiento inductivo.



⁹ United States Environmental Protection Agency. (2001). *Methods for collection, storage and manipulation of sediments for chemical and toxicological analyses: technical manual*. Recuperado de <https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-09/documents/collectionmanual.pdf>

¹⁰ Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático-Comisión para la Cooperación Ambiental, México. (2010). Manual de métodos de muestreo y preservación de muestras de las sustancias prioritarias para las matrices prioritarias del PRONAME. Recuperado de http://www2.inecc.gob.mx/dgqenica/proname/informes/manual_de_metodos_de_muestreo_inecc_2013.pdf

¹¹ El polietileno de alta densidad es un material recomendado para las herramientas de muestreo dado que es relativamente inerte. Fuente: United States Environmental Protection Agency. (2001). *Methods for collection,*

Año de la Consolidación del Mar de Grau
 "Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

V.2.1.3. Estándares de comparación

44. A la fecha no se cuenta con legislación nacional sobre estándares de calidad ambiental para sedimentos. Por ello, para la elaboración del presente informe, los resultados de los parámetros evaluados se compararon de manera referencial con los valores estándares establecidos en la guía canadiense *Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life*, que forma parte de las Guías de calidad ambiental de Canadá (CEQGs, por sus siglas en inglés)¹². Dicha guía canadiense contempla dos tipos de valores de referencia para evaluar la calidad ambiental de sedimento:

- ✓ *Interim Sediment Quality Guidelines-ISQG* (Directrices provisionales de calidad de sedimentos): Representa el nivel por debajo del cual no se esperan efectos biológicos adversos.
- ✓ *Probable Effect Level-PEL* (Nivel de efecto probable): Representa el nivel sobre el cual, usualmente o siempre, se observan efectos biológicos adversos.

V.2.2. Análisis de resultados

45. En la Tabla N° 10 se presentan las concentraciones de los metales totales correspondientes a los dos puntos de monitoreo de sedimento y su comparación con los valores de referencia establecidos en la guía de sedimento de Canadá, el cual contempla los siguientes metales: arsénico (As), cadmio (Cd), cobre (Cu), cromo (Cr), mercurio (Hg), plomo (Pb) y zinc (Zn). Cabe precisar que las concentraciones del parámetro metales totales fueron determinados por el respectivo laboratorio contratado, cuyos informes de ensayo se adjuntan en el Anexo N° 5.

Tabla N° 10. Resultados de las concentraciones de metales totales en sedimento de la laguna Lagunillas

Metales	Límite de cuantificación (mg/kg MS)	Concentración (mg/kg MS)		Guía canadiense para calidad de sedimento	
		SEDLGAG-2	SEDLGAG-3	ISQG ^a (mg/kg MS)	PEL ^b (mg/kg MS)
		15/06/2016 15:05 h	15/06/2016 16:25 h		
Aluminio total	0,005	10 745	11 310	*	*
Antimonio total	0,006	< 0,0017	< 0,0017	*	*
Arsénico total	0,007	18,9	18,7	5,9	17
Bario total	0,001	234	75,8	*	*
Berilio total	0,0005	< 0,001	< 0,001	*	*
Bismuto Total	0,01	0,0922	< 0,0008	*	*
Boro total	0,008	7,37	3,29	*	*
Cadmio total	0,001	< 0,0007	0,7044	0,6	3,5
Calcio total	8,00	5813	7536	*	*

storage and manipulation of sediments for chemical and toxicological analyses: technical manual (pp. 4-1, 4-5). Recuperado de <https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-09/documents/collectionmanual.pdf>

¹² Canadian Council of Ministers of the Environment. *Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life - Summary tables*, update 2002. Quebec: Canada.



[Handwritten signature]

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

Metales	Límite de cuantificación (mg/kg MS)	Concentración (mg/kg MS)		Guía canadiense para calidad de sedimento	
		SEDLGAG-2	SEDLGAG-3	ISQG ^a (mg/kg MS)	PEL ^b (mg/kg MS)
		15/06/2016 15:05 h	15/06/2016 16:25 h		
Cerio total	0,0005	31,6	22	*	*
Cobalto total	0,001	9,409	9,395	*	*
Cobre total	0,002	833	48,8	35,7	197
Cromo total	0,001	8,8	19,8	37,3	90
Estaño total	0,003	0,56	< 0,01	*	*
Estroncio total	0,004	90,7	38,9	*	*
Fosforo total	0,01	836	700	*	*
Hierro total	0,006	18 926	28 742	*	*
Litio total	0,001	13,2	21,5	*	*
Magnesio total	0,1	4331	7466	*	*
Manganeso total	0,001	1531	959	*	*
Mercurio total	0,03	< 0,03	< 0,03	0,17	0,486
Molibdeno total	0,002	8,223	9,310	*	*
Níquel total	0,002	7,56	44,3	*	*
Plata total	0,002	0,89	< 0,006	*	*
Plomo total	0,001	33,5	24,7	35	91,3
Potasio total	8,00	1308	636	*	*
Selenio total	0,006	0,407	< 0,004	*	*
Sodio total	1,0	321	370	*	*
Talio total	0,007	< 0,0002	< 0,0002	*	*
Torio total	0,0001	0,5297	1,8581	*	*
Titanio total	0,001	263	218	*	*
Uranio total	0,0002	< 0,0002	< 0,0002	*	*
Vanadio total	0,004	55,9	47,8	*	*
Wolframio total	0,0017	< 0,0017	< 0,0017	*	*
Zinc total	0,17	137	170	123	315

Excede el nivel ISQG

Excede el nivel ISQG y PEL

"<", menor que el valor indicado, el cual se corresponde con el límite de cuantificación del método de laboratorio

^a *Interim sediment quality guidelines* (Directrices provisionales de calidad de sedimento): concentración debajo de la cual no se observan efectos biológicos adversos.

^b *Probable Effect Level* (Nivel de Efecto Probable): Representa el nivel sobre el cual, usualmente o siempre, se observan efectos biológicos adversos.

* No presenta valor de referencia para este parámetro

Fuente: Elaboración propia, según informes de ensayo reportados por el laboratorio contratado (ver Anexo N° 5)



[Handwritten signature]



Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

46. Los resultados en el punto de monitoreo SEDLGAG-2 muestran que las concentraciones de arsénico total (18,9 mg/kg MS) y cobre total (833 mg/kg MS) excedieron referencialmente los valores de las ISQG y del PEL, mientras que la concentración de zinc total (137 mg/kg MS) excedió referencialmente sólo el valor de las ISQG.
47. En cuanto al punto de monitoreo SEDLGAG-3, se observa que la concentración de arsénico total (18,7 mg/kg MS) excede referencialmente los niveles ISQG y PEL, mientras que las concentraciones de cadmio total (0,7044 mg/kg MS), cobre total (48,8 mg/kg MS) y zinc total (170 mg/kg MS) excedieron solo el nivel ISQG, de manera referencial.

VI. CONCLUSIONES

48. A continuación, se presentan las conclusiones correspondientes al monitoreo de calidad de agua y sedimento de la laguna Lagunillas del distrito de Santa Lucía, provincia de Lampa, departamento de Puno, realizado el 15 de junio de 2016.

VI.1. Calidad de agua superficial

49. Respecto a los resultados de la conductividad eléctrica en los tres puntos de monitoreo excedieron los ECA para agua de la categoría Cat4E1 (1000 μ S/cm). En el caso del oxígeno disuelto, el punto de monitoreo LGAG-1, ubicado aproximadamente a 65 m de la orilla de la laguna Lagunillas y cerca de las piscigranjas, fue el único que presentó una concentración de oxígeno disuelto (4,05 mg/L) que incumplió el valor establecido en las categorías Cat4E1 y Cat2C4 (en ambas, ≥ 5 mg/L), esta última considerada de manera referencial.
50. Las concentraciones totales de metales cumplieron con sus respectivos ECA para agua de las categorías Cat4E1 y Cat2C4, esta última considerada de manera referencial. No obstante, se precisa que las concentraciones de cadmio (respecto de la Cat4E1), selenio y talio (ambas respecto de Cat4E1 y Cat2C4) estuvieron por debajo del límite de cuantificación del método de laboratorio; al respecto, debido a que los límites de cuantificación son mayores que los estándares de comparación del elemento correspondiente, no se pudo determinar el cumplimiento de sus respectivos ECA para agua.
51. En el caso del parámetro plaguicidas, en los tres puntos de monitoreo se obtuvieron concentraciones por debajo de los límites de cuantificación del método de laboratorio. No obstante, no se pudo determinar el cumplimiento con los correspondientes valores estándares establecidos en los ECA para agua de la categoría Cat4E1, debido a que el valor del estándar ambiental para cada sustancia es menor que los límites de cuantificación mencionados.





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

VI.2. Calidad de sedimento

52. En la evaluación de la calidad de sedimento, se evidenció que en el punto de monitoreo SEDLGAG-2 las concentraciones de arsénico total (18,9 mg/kg MS) y cobre total (833 mg/kg MS) excedieron los valores de referencia de los niveles ISQG y PEL, mientras que la concentración de zinc total (137 mg/kg MS) excedió el valor del nivel ISQG (123 mg/kg MS). En el caso del punto de monitoreo SEDLGAG-3, la concentración de arsénico total (18,7 mg/kg MS) excedió el valor de referencia establecido para los niveles ISQG (5,9 mg/kg MS) y PEL (17 mg/kg MS), mientras que las concentraciones totales de cadmio (0,7044 mg/kg MS), cobre (48,8 mg/kg MS) y zinc (170 mg/kg MS) excedieron los valores de referencia del nivel ISQG.

VII. RECOMENDACIONES

- (i) Remitir una copia del informe a la Dirección de Supervisión para los fines correspondientes.

VIII. ANEXOS

Anexo N° 1: Mapa de ubicación

Anexo N° 2: Registro fotográfico

Anexo N° 3: Certificados de calibración

Anexo N° 4: Hojas de Campo

Anexo N° 5: Informes de ensayo

Anexo N° 6: Cálculo del estándar de calidad ambiental Categoría 2, subcategoría C4, para amoniaco

Es cuanto informamos a usted para los fines pertinentes.

Atentamente,



**RICHMONT
EGÚSQIZA DOMÍNGUEZ**
Tercero Evaluador
Dirección de Evaluación

**PABEL DALMIRO
DEL SOLAR PALOMINO**
Tercero Evaluador
Dirección de Evaluación

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

Lima, 29 DIC. 2016

Visto el Informe N° 0259 -2016-OEFA/DE-SDCA y habiéndose verificado que se encuentra enmarcado dentro de la función evaluadora, así como su coherencia normativa; el Subdirector de Evaluación de la Calidad Ambiental recomienda su APROBACIÓN a la Dirección de Evaluación, razón por la cual se TRASLADA el presente Informe.

Atentamente,



FRANCISCO GARCÍA ARAGÓN

Subdirector (e) de Evaluación de la Calidad Ambiental
Dirección de Evaluación

Lima, 29 DIC. 2016

Visto el Informe N° 259-2016-OEFA/DE-SDCA, y en atención a la recomendación de la Subdirección de Evaluación de la Calidad Ambiental, la Dirección de Evaluación ha dispuesto aprobar el presente Informe.

Atentamente,



FRANCISCO GARCÍA ARAGÓN

Director de Evaluación



PERÚ

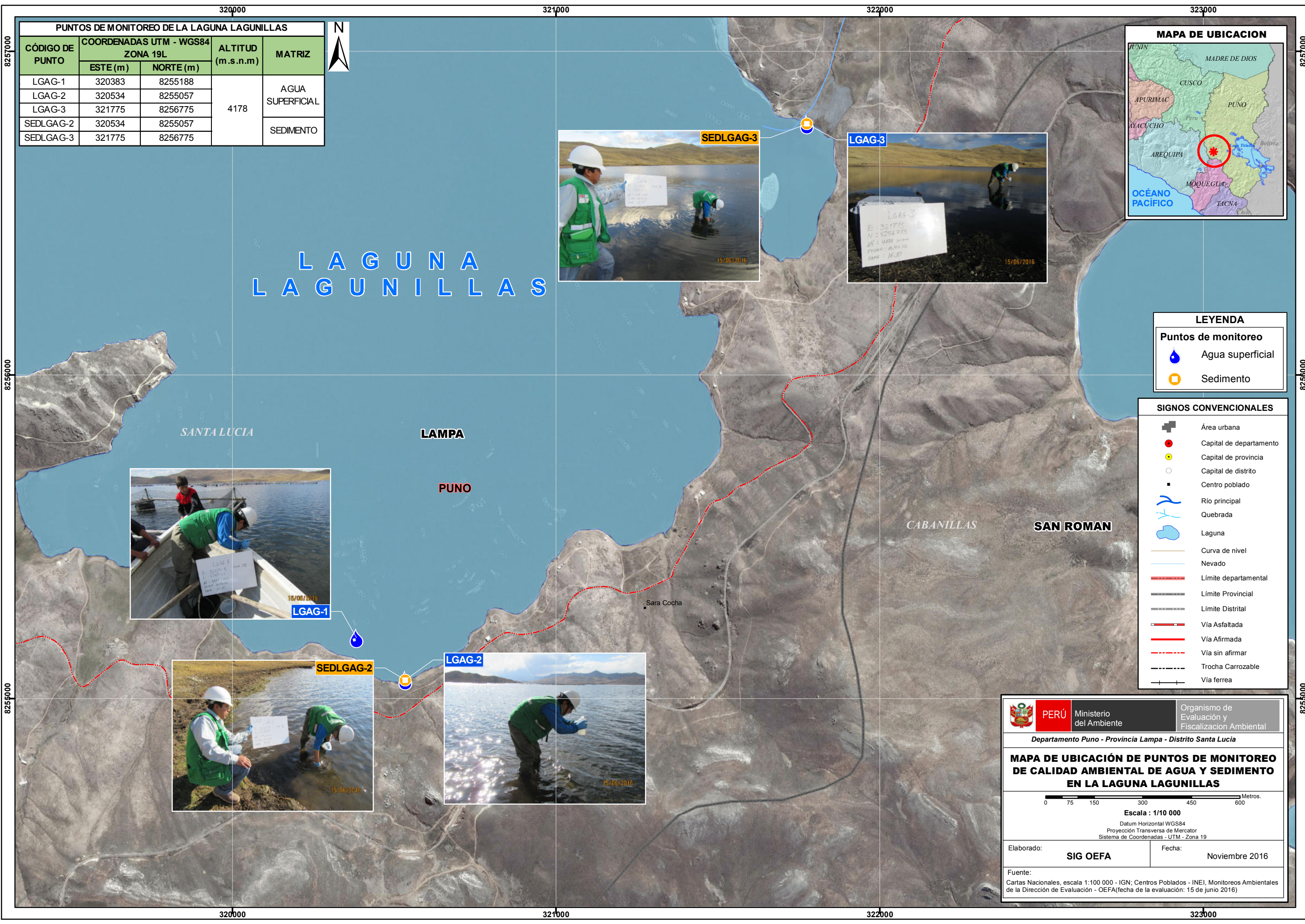
Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la consolidación del Mar de Grau"

ANEXO N° 1. MAPA DE UBICACIÓN



PUNTOS DE MONITOREO DE LA LAGUNA LAGUNILLAS				
CÓDIGO DE PUNTO	COORDENADAS UTM - WGS84 ZONA 19L		ALTITUD (m.s.n.m)	MATRIZ
	ESTE (m)	NORTE (m)		
LGAG-1	320383	8255188	4178	AGUA SUPERFICIAL
LGAG-2	320534	8255057		
LGAG-3	321775	8256775		SEDIMENTO
SEDLGAG-2	320534	8255057		
SEDLGAG-3	321775	8256775		



LAGUNA LAGUNILLAS



LEYENDA	
	Puntos de monitoreo Agua superficial
	Sedimento

SIGNOS CONVENCIONALES	
	Área urbana
	Capital de departamento
	Capital de provincia
	Capital de distrito
	Centro poblado
	Río principal
	Quebrada
	Laguna
	Curva de nivel
	Nevado
	Límite departamental
	Límite Provincial
	Límite Distrital
	Vía Asfaltada
	Vía Afirmada
	Vía sin afirmar
	Trocha Carrozable
	Vía ferrea



PERÚ
Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Departamento Puno - Provincia Lampa - Distrito Santa Lucía

MAPA DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE MONITOREO DE CALIDAD AMBIENTAL DE AGUA Y SEDIMENTO EN LA LAGUNA LAGUNILLAS

0 75 150 300 450 600 Metros.

Escala : 1/10 000
Datum Horizontal WGS84
Proyección Transversa de Mercator
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 19

Elaborado:	SIG OEFA	Fecha:	Noviembre 2016
------------	-----------------	--------	----------------

Fuente:
Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN; Centros Poblados - INEI, Monitoreos Ambientales de la Dirección de Evaluación - OEFA (fecha de la evaluación: 15 de junio 2016)



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la consolidación del Mar de Grau"

ANEXO N° 2. REGISTRO FOTOGRÁFICO



PERÚ

Ministerio del Ambiente



Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

REGISTRO FOTOGRÁFICO

CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL

Monitoreo ambiental de calidad de agua y sedimento realizado el 15 de Junio de 2016 en la laguna Lagunillas, localizada en el distrito de Santa Lucía, provincia de Lampa, departamento de Puno					
CALIDAD DE AGUA					
Distrito:	Santa Lucía	Provincia:	Lampa	Departamento:	Puno
Fotografía N° 1 LGAG-1					
Fecha: 15/06/2016 Hora: 14:15					
Este (m): 320 383					
Norte (m): 8 255 188					
Altitud (m s. n. m.): 4 178					
Coordenadas UTM-WGS 84 Zona: 19 L					
Descripción:	Punto de monitoreo ubicado aproximadamente a 1 m de una piscigranja en la laguna Lagunillas. Agua medio turbia, sin olor.				
Fotografía N° 2 LGAG-2					
Fecha: 15/06/2016 Hora: 14:50					
Este (m): 320 534					
Norte (m): 8 255 057					
Altitud (m s. n. m.): 4 178					
Coordenadas UTM-WGS 84 Zona: 19 L					
Descripción:	Punto de monitoreo ubicado aproximadamente a 2 metros de la orilla de la laguna Lagunillas, alejado de las piscigranjas, aproximadamente a 63 m del punto de monitoreo LGAG-1. Toma de muestra para el análisis de los parámetros en laboratorio. Agua medio turbia sin olor.				



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA


Dirección de Evaluación

"Año de la consolidación del Mar de Grau"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Monitoreo ambiental de calidad de agua y sedimento realizado el 15 de Junio de 2016 en la laguna Lagunillas, localizada en el distrito de Santa Lucía, provincia de Lampa, departamento de Puno

CALIDAD DE AGUA

Distrito:	Santa Lucía	Provincia:	Lampa	Departamento:	Puno
Fotografía N° 3 LGAG-3					
Fecha: 15/06/2016 Hora: 16:10					
Este (m): 321 775					
Norte (m): 8 256 775					
Altitud (m s. n. m.): 4 178					
Coordenadas UTM-WGS 84 Zona: 19 L					
Descripción:	Punto de monitoreo ubicado cercano a la orilla de la laguna Lagunillas, alejado a las piscigranjas, al norte del punto LGAG-2. Se observa la toma de muestra de agua para el análisis de los parámetros en laboratorio. Agua ligeramente turbia y sin olor.				

REGISTRO FOTOGRÁFICO

CALIDAD DE SEDIMENTO

Monitoreo ambiental de calidad de agua y sedimento realizado el 15 de Junio de 2016 en la laguna Lagunillas, localizada en el distrito de Santa Lucía, provincia de Lampa, departamento de Puno

CALIDAD DE SEDIMENTO

Distrito:	Santa Lucía	Provincia:	Lampa	Departamento:	Puno
-----------	-------------	------------	-------	---------------	------

Fotografía N° 4
SEDLGAG-2

Fecha: 15/06/2016
Hora: 15:05

Este (m): 320 534

Norte (m): 8 255 057

Altitud (m s. n. m.): 4 178

Coordenadas UTM-WGS 84
Zona: 19 L



Descripción:

Punto de monitoreo ubicado cerca de la orilla de la laguna Lagunilla, alejado de las piscigranjas. Se observa la recolección de muestra de sedimento en la orilla de la laguna. La muestra presentó un color marrón oscuro y textura arenosa.

Fotografía N° 5
SEDLGAG-3

Fecha: 15/06/2016
Hora: 16:25

Este (m): 321 775

Norte (m): 8 256 775

Altitud (m s. n. m.): 4 178

Coordenadas UTM-WGS 84
Zona: 19 L



Descripción:

Punto de monitoreo ubicado al norte del punto SEDLGAG-2 y cercano a la orilla de la laguna Lagunilla, alejado de las piscigranjas. Se observa la recolección de muestra de sedimento en la orilla de la laguna Lagunillas. Muestra de color marrón oscuro y de textura arenosa.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la consolidación del Mar de Grau"

ANEXO N° 3. CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN



ISO 9001 Certified
TEST CERTIFICATE
For the LDO and LBOD Probe

Serial Number 150632598012	Model Number LDO10103	Sensor Cap Lot 4356	Date 3/4/2015
--------------------------------------	---------------------------------	-------------------------------	-------------------------

CHARACTERISTIC	STANDARD	RESULT
Physical Inspection	Pass/Fail	PASS
Probe Recognition Verification of probe's communication function	Pass/Fail	PASS
% Saturation Reading At 100% air saturated water after calibration	99% - 101%	100.00
Slope Multiplier used for calibrating the probe	.75 - 1.25	1.00
Reference Temperature Reading Temperature measured by reference instrument	-	22.41
Probe Temperature Reading Must be within +/- 0.3C of reference reading.	-	22.42
Reference Pressure in mbar Pressure measured by reference instrument	-	848.10
Probe Pressure in mbar Must be within +/- 4 mbar of reference reading	-	850.29

Test equipment used for the verification of Hach manufactured instruments is calibrated using standards traceable to National Institute of Standards and Technology (NIST) standards. Where such standards do not exist, the basis for calibration is documented.

FOR TECHNICAL ASSISTANCE, PRICE INFORMATION AND ORDERING:
In the U.S.A. - Call toll-free 800-227-4224
Outside the U.S.A. - Contact the HACH office or distributor serving you.
On the Worldwide Web - www.hach.com; E-mail techhelp@hach.com

HACH COMPANY
WORLD HEADQUARTERS
Telephone: (970) 669-3050
FAX: (970) 669-2932



ISO 9001 Certified
TEST CERTIFICATE
For the Conductivity Probe

Model	Serial Number	Date	Quality Check
CDC40103	151252588017	5/5/2015	PASS

Tested Characteristic	Min	Max	Value	
Probe Recognition				PASS
Physical Inspection				PASS
Reference Temperature (°C)	15	30	21.44	PASS
Diff. Temperature probe vs ref. (°C)	-0.3	0.3	0.11	PASS
Calibration Temperature (°C)	15	35	21.55	PASS
Cell Constant (cm-1)	0.37	0.44	0.39	PASS

	Nominal	Type
Standard 1	1000 uS @25°C	NaCl

Test equipment used for the verification of Hach manufactured instruments is calibrated using standards traceable to National Institute of Standards and Technology (NIST) standards. Where such standards do not exist, the basis for calibration is documented.

FOR TECHNICAL ASSISTANCE, PRICE INFORMATION AND ORDERING:
In the U.S.A. - Call toll-free 800-227-4224
Outside the U.S.A. - Contact the HACH office or distributor serving you.
On the Worldwide Web - www.hach.com; E-mail techhelp@hach.com

HACH COMPANY
WORLD HEADQUARTERS
Telephone: (970) 669-3050
FAX: (970) 669-2932

71-0077

CALIBRATION TEST CERTIFICATE – Page 1 of 1 – pH Probe

Model	Serial Number	Date-time	Result
PHC20103	152752617016	10/2/2015	PASS

Tested characteristic	Min	Max	Value	
Probe recognition				PASS
Physical inspection				PASS
Reference temperature (°C)	15	30	22.17	PASS
Diff. temperature probe vs ref. (°C)	-0.3	.3	-0.12	PASS
Calibration temperature (°C)	15	35	22.29	PASS
Temperature homogeneity (°C)	-1	1	-0.06	PASS
pH 4 reading (mV)	154	199	173.7	PASS
pH 7 reading (mV)	-18	18	2.05	PASS
pH 10 reading (mV)	-199	-154	-174.96	PASS
Slope (mV) at ambient temp.	-61.43	-55.78	-57.76	PASS
Slope (mV) adjusted to 25°C	-62.0	-56.3	-58.30	PASS
Slope (%)	95	102.5	98.54%	PASS
Response time (pH 7-4 T _{95% sec})	0	20	0.37	PASS
Response time (pH 7-10 T _{95% sec})	0	20	0.36	PASS
pH 4 Stabilization Time (sec)	0	40	5.97	PASS
pH 7 Stabilization Time (sec)	0	40	3.02	PASS
pH 10 Stabilization Time (sec)	0	40	4.86	PASS

	Nominal	Type	Batch number
Buffer 1	4.005 ±0.010 at 25°C	pH4	See note
Buffer 2	7.000 ±0.010 at 25°C	pH7	See note
Buffer 3	10.000 ±0.010 at 25°C	PH10	See note

The quality control test criteria listed above ensures superior electrode performance over the warranted life of the probe when proper storage, calibration, and usage instructions published in the product manual are followed.

The pH standard buffers used during probe testing and initial factory calibration are certified by an accredited independent organization as to their pH value, their uncertainty (k = 2), and are completely traceable to primary standards. IntelliCAL™ probe temperature accuracy is a comparative measurement versus a temperature measurement device that has been calibrated and certified by an accredited external agency.

For Technical Service, Price Information and Ordering in the U.S.A. call toll-free 800-227-4224. Outside the U.S.A. contact the Hach Office or Distributor serving you. On the Worldwide Web visit www.hach.com; E-mail: techhelp@hach.com.



ISO 9001 Certified

TEST CERTIFICATE
for the

MODEL NUMBER
HQ40d

SERIAL NUMBER 150500000887	DATE TESTED 5/26/2015
-------------------------------	--------------------------

	Minimum Limit	Maximum Limit	Actual
KEYPAD TEST			PASS
DISPLAY TEST			PASS
PROBE RECOGNITION			PASS
BATTERY ON CURRENT	0.001 A	0.12 A	0.011 A
BATTERY OFF CURRENT	0.000 A	.0002 A	2.71E-5 A

Test equipment used for the verification of Hach manufactured instruments is calibrated using standards traceable to National Institute of Standards and Technology (NIST) standards. Where such standards do not exist, the basis for calibration is documented.

TEST CERTIFICATE, part of document 11226-20-HQ0001

FOR TECHNICAL ASSISTANCE, PRICE INFORMATION AND ORDERING:

In the U.S.A. – Call toll-free 800-227-4224

Outside the U.S.A. – Contact the HACH office or distributor serving you.

On the Worldwide Web – www.hach.com; E-mail techhelp@hach.com

HACH COMPANY
WORLD

HEADQUARTERS

Telephone: (970) 669-3050

FAX: (970) 669-2932

Sodium Sulfite, Anhydrous, Granular
AR[®] (ACS)



Material No.: 8064-20
Batch No.: 000051358
Manufactured Date: 2013/01/22
Retest Date: 2018/01/21

Certificate of Analysis

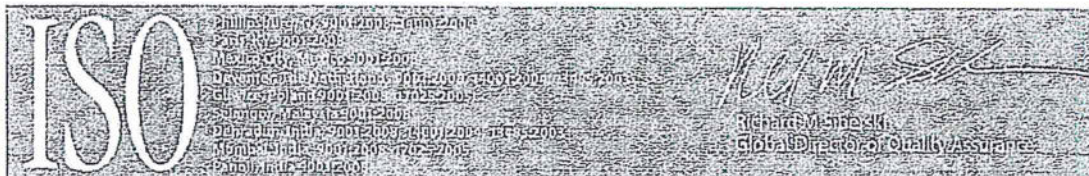
Meets ACS Reagent Chemical Requirements,

Test	Specification	Result
ACS - Assay (Na ₂ SO ₃)	>= 98.0 %	98.9
ACS - Chloride (Cl)	<= 0.02 %	< 0.01
ACS - Free Acid	Passes Test	PT
ACS - Heavy Metals (as Pb)	<= 0.001 %	< 0.001
ACS - Iron (Fe)	<= 0.001 %	< 0.001
ACS - Titrable Free Base (meq/g)	<= 0.03	< 0.01
ACS - Insoluble Matter	<= 0.005 %	< 0.001
ACS - Solubility	Passes Test	PT

For: Laboratory, Research or Manufacturing Use
Appearance (fine, white, free-flowing crystalline granules)

Country of Origin: IT
Packaging Site: Paris Mfg Ctr & DC

Each Item # 19501 A
Lot A3252
Exp: Date Sep 2017



For questions on this Certificate of Analysis please contact Technical Services at 855.282.6867 or +1.610.573.2600
Avantor™ Performance Materials Inc.
3477 Corporate Parkway, Suite #200, Center Valley, PA 18034, U.S.A. Phone: 610.573.2600 . Fax: 610.573.2610

OMEGA PERU S.A.

Nº 006833

CONSTANCIA DE VERIFICACION DE ZERO

Mediante el presente documento se deja constancia que OMEGA PERU S.A. ha realizado la Verificación de Zero del siguiente instrumento:

Equipo	MEDIDOR MULTIPARÁMETRO
Marca	Hach Co.
Modelo	HQ40d
Serie	150500000887.
Medición	Oxígeno Disuelto
Sensör	LDO10103
Serie	150632598012
Cliente	ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL

Soluciones de Verificación empleada:

- Solución Sulfito de Sodio Na_2SO_3 , Cat. H-19501 A, Lote A3252, Exp. Sep-17.

Metodología empleada:

- Se preparó 100ml de solución de sulfito de sodio al 20%, que se obtiene al disolver 20 grms. de sulfito de sodio anhidro en 100 ml. de agua desmineralizada.
- Se realizó la Verificación siguiendo el método recomendado por el fabricante en el manual del equipo.

Resultados:

Luego del mantenimiento preventivo del equipo se efectuó la Verificación, de acuerdo a:

Valor esperado

Valor leído

0.00 mg/L

0.14 mg/L

Temperatura de la muestra: 23.2 °C

Valor de oxígeno disuelto compensado por el equipo a 25°C

FECHA DE VERIFICACION

16 de Junio del 2015.

Vigencia de Verificación: 1 año

Elaborado por: Ing. Félix Camarena Farrán.


Ing. FELIX CAMARENA F.
CIP. 088393
Jefe de Servicio Técnico
OMEGA PERU S.A.

Solicitante : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL
Dirección : Av. República de Panamá N° 3542 - San Isidro
Expediente : 27214
Referencia : O/C N° 0000171
Instrumento de Medición : MULTIPARAMETRO (EN PARAMETRO DE CONDUCTIVIDAD)
Alcance de Indicación : 0 $\mu\text{S/cm}$ a 19.99 $\mu\text{S/cm}$; 20 $\mu\text{S/cm}$ a 199.9 $\mu\text{S/cm}$; 200 $\mu\text{S/cm}$ a 1999 $\mu\text{S/cm}$; 2.00 mS/cm a 19.99 mS/cm ; 20.0 mS/cm a 199.9 mS/cm (*)
Resolución : 0,01 $\mu\text{S/cm}$ / 0,1 $\mu\text{S/cm}$ / 1 $\mu\text{S/cm}$ / 0,01 mS/cm / 0,1 mS/cm (*)
Marca : Hach Co.
Modelo : HQ40d
Procedencia : USA
Serie : 150500000887
Serie del Sensor : 151252588017

Método de Calibración

La calibración se ha realizado siguiendo el procedimiento PC-OMEGA-002 para la Calibración de Conductímetro.

Fecha de Calibración : 18/06/2015
Lugar de Calibración : LABORATORIO DE METROLOGÍA - OMEGA PERÚ S.A.
Condiciones Ambientales

Temperatura	23 °C
Humedad Relativa	64 %
Presión Atmosférica	996 mbar

Patrones de Referencia

Los resultados obtenidos tienen trazabilidad al SI de Unidades	Certificado de Calibración / N° de Lote
Termómetro Digital - Cole Parmer - Model 90205-01	698809
Material de Referencia Certificado Marca Radiometer 1408 $\mu\text{S/cm}$ @ 25 °C	912 D-K-15184-01-00 2015-03 / C02171
Material de Referencia Certificado Marca Radiometer 12,85 mS/cm @ 25 °C	921 D-K-15184-01-00 2015-03 / C02179

Resultados

Indicación	Valor de referencia	Corrección	Incertidumbre
1369 $\mu\text{S/cm}$	1362 $\mu\text{S/cm}$	-7 $\mu\text{S/cm}$	8.41 $\mu\text{S/cm}$
12.39 mS/cm	12.46 mS/cm	0.07 mS/cm	0.055 mS/cm

Nota: Los resultados están dados a la temperatura de referencia de 23.4 °C

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la expresión de la incertidumbre en la Medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Observaciones


- Los resultados del presente documento, son válidos únicamente para el objeto calibrado y se refieren al momento y a las condiciones en que fueron ejecutadas las mediciones, al solicitante le corresponde definir la frecuencia de calibración en función al uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.

- Con fines de identificación de condición de calibrado se ha colocado una etiqueta autoadhesiva.

(*) Indicado en el manual de instrucciones del fabricante.

Sello: _____ Fecha de Emisión: 18/06/2015 Responsable del Área de Metrología
 Realizado por: _____




 Tec. DANIEL VALDERRAMA C.
 OMEGA PERU S.A.
 Área de Metrología




 Ing. FELIX CAMARENA F.
 CIP 086393
 Jefe de Servicio Técnico
 OMEGA PERU S.A.

HOJA DE INSPECCION

Equipo:	ELECTRODO DE PH
Modelo:	PHC20103
Marca:	Hach Co.
Serie:	152752617016

Verificación de Integridad Física Externa			
Descripción	Pasa	Falla	Observaciones
Conector	✓		
Cable y cuerpo de electrodo	✓		
Bulbo de medición	✓		

Verificación de operatividad en PH			
Descripción	Pasa	Falla	Observaciones
Calibración	✓		Pendiente= <u>-58.78</u> mV/pH Offset= <u>1.0</u> mV

Medición de Contraste			
Buffer	Lectura		
	pH	mV	T °C
4.005	4.02	174.9	23.1
7.000	7.00	1.3	23.4
10.012	9.99	-174.0	23.5

Inspección realizada por: Felix Camarena

Fecha: 16/10/2015


 Ing. FELIX CAMARENA F.

CIP. 088393
 Jefe de Servicio Técnico
 OMEGA PERU S.A.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la consolidación del Mar de Grau"

ANEXO N° 4. HOJAS DE CAMPO



HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE AGUA

PROCEDENCIA: LAGUNILLAS - SANTA LUCÍA - PUNOCUC: 0025-06-2016-22

CÓDIGO	<u>LGAG-1</u>		FECHA: <u>15.06.16</u>	HORA: <u>14.15</u> Hrs.		
DESCRIPCIÓN:	<u>PUNTO UBICADO EN LA CUNA LAGUNILLAS, A 65 METROS AGUAS ADENTRO EN DIRECCION NORTE DEL SECTOR HUAYLLANI TATATA.</u>					
COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Profundidad (m)	
	<u>7.44</u>	<u>1105</u>	<u>4,05</u>	<u>14,1</u>		
ZONA	Matriz de agua	Condición Climática	Emisor o Receptor	Programado	Calidad	
	<u>19L</u>	Agua Superficial <input checked="" type="checkbox"/>	Nublado <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> R <input checked="" type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>	Duplicado <input type="checkbox"/> Blanco de campo <input type="checkbox"/>
NORTE	<u>8255188</u>	Agua Subterránea <input type="checkbox"/>	Soleado <input type="checkbox"/>			
ESTE	<u>320383</u>	Agua Salina <input type="checkbox"/>	Lluvia <input type="checkbox"/>			
ALTITUD (msnm)	<u>4178</u>	Otros <input type="checkbox"/>	Nieve <input type="checkbox"/>			
PRECISIÓN	<u>±3m</u>	Otros <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>			
Registro de datos para determinación de Caudal						
	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)
OBSERVACIONES						
<u>- Agua medio turbia</u>						
<u>- Sin olor</u>						

CÓDIGO	<u>LGAG-2</u>		FECHA: <u>15.06.16</u>	HORA: <u>14.50</u> Hrs.		
DESCRIPCIÓN:	<u>PUNTO UBICADO EN LA DRILLA DE LA CUNA LAGUNILLAS, A 2 METROS AGUAS ADENTRO EN DIRECCION NORTE DEL SECTOR HUAYLLANI TATATA.</u>					
COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Profundidad (m)	
	<u>8,32</u>	<u>1124</u>	<u>7,78</u>	<u>14,0</u>		
ZONA	Matriz de agua	Condición Climática	Emisor o Receptor	Programado	Calidad	
	<u>19L</u>	Agua Superficial <input checked="" type="checkbox"/>	Nublado <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> R <input checked="" type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>	Duplicado <input type="checkbox"/> Blanco de campo <input type="checkbox"/>
NORTE	<u>8255057</u>	Agua Subterránea <input type="checkbox"/>	Soleado <input type="checkbox"/>			
ESTE	<u>320534</u>	Agua Salina <input type="checkbox"/>	Lluvia <input type="checkbox"/>			
ALTITUD (msnm)	<u>4178</u>	Otros <input type="checkbox"/>	Nieve <input type="checkbox"/>			
PRECISIÓN	<u>±3m</u>	Otros <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>			
Registro de datos para determinación de Caudal						
	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)
OBSERVACIONES						
<u>- Agua medio turbia</u>						
<u>- Sin olor</u>						

CÓDIGO	<u>LGAG-3</u>		FECHA: <u>15.06.16</u>	HORA: <u>16.10</u> Hrs.		
DESCRIPCIÓN:	<u>PUNTO UBICADO EN LA CUNA LAGUNILLAS, A 2 KM EN DIRECCION NOR ESTE DEL SECTOR HUAYLLANI TATATA.</u>					
COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Profundidad (m)	
	<u>7,99</u>	<u>1119</u>	<u>8,53</u>	<u>12,9</u>		
ZONA	Matriz de agua	Condición Climática	Emisor o Receptor	Programado	Calidad	
	<u>19L</u>	Agua Superficial <input checked="" type="checkbox"/>	Nublado <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> R <input checked="" type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>	Duplicado <input type="checkbox"/> Blanco de campo <input type="checkbox"/>
NORTE	<u>8256775</u>	Agua Subterránea <input type="checkbox"/>	Soleado <input type="checkbox"/>			
ESTE	<u>321775</u>	Agua Salina <input type="checkbox"/>	Lluvia <input type="checkbox"/>			
ALTITUD (msnm)	<u>4178</u>	Otros <input type="checkbox"/>	Nieve <input type="checkbox"/>			
PRECISIÓN	<u>±3m</u>	Otros <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>			
Registro de datos para determinación de Caudal						
	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)
OBSERVACIONES						
<u>- Agua medio turbia</u>						
<u>- Sin olor</u>						

Registro de Equipos

Equipo	Marca	Modelo	Equipo Patrimonial	Equipo Alquilado	Serie
<u>Multiparametro</u>	<u>HACH</u>	<u>HQ40d</u>	<u>60226471-0077</u>	<u>---</u>	<u>150500000897</u>

RESPONSABLES: Marga Iván García RecaFIRMAS: [Firma]



ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

FOR_DE_003

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SEDIMENTO

Revisión: 1
Fecha: 15/04/2016
Página 1 de 1

PROCEDENCIA: LAGUNILLAS - SANTA LUCIA - PUNO CUC: 0025-06-2016-22

CÓDIGO: SEDLGAG-2 FECHA: 15/06/16 HORA: 15:05 Hrs.
DESCRIPCIÓN: PUNTO UBICADO EN LA ORILLA DE LA LAGUNA LAGUNILLAS, A 2 METROS ACUAS ADENTRO EN DIRECCION NORTE DEL SECTOR HUAYLLANI TAJATA

COORDENADAS (Datum WGS 84)	PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA <u>19L</u>	Si <input type="checkbox"/>	Duplicado <input type="checkbox"/>	<u>LAGUNA LAGUNILLAS</u>
NORTE <u>8255057</u>	No <input checked="" type="checkbox"/>		
ESTE <u>320534</u>	OBSERVACIONES		
ALTITUD (msnm) <u>4178</u>	<u>- Color marrom oscuro.</u>		
PRECISIÓN <u>±3M</u>	<u>- Textura arenosa.</u>		

CÓDIGO: SEDLGAG-3 FECHA: 15/06/16 HORA: 16:25 Hrs.
DESCRIPCIÓN: PUNTO UBICADO EN LA LAGUNA LAGUNILLAS, A 2 KM EN DIRECCION NORESTE DEL SECTOR HUAYLLANI TAJATA

COORDENADAS (Datum WGS 84)	PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA <u>19L</u>	Si <input type="checkbox"/>	Duplicado <input type="checkbox"/>	
NORTE <u>8256775</u>	No <input checked="" type="checkbox"/>		
ESTE <u>321775</u>	OBSERVACIONES		
ALTITUD (msnm) <u>4178</u>	<u>- Color marrom oscuro</u>		
PRECISIÓN <u>±3M</u>	<u>- Textura arenosa.</u>		

CÓDIGO: FECHA: / / HORA: Hrs.
DESCRIPCIÓN:

COORDENADAS (Datum WGS 84)	PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA <input type="text"/>	Si <input type="checkbox"/>	Duplicado <input type="checkbox"/>	
NORTE <input type="text"/>	No <input type="checkbox"/>		
ESTE <input type="text"/>	OBSERVACIONES		
ALTITUD (msnm) <input type="text"/>			
PRECISIÓN <input type="text"/>			

CÓDIGO: FECHA: / / HORA: Hrs.
DESCRIPCIÓN:

COORDENADAS (Datum WGS 84)	PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA <input type="text"/>	Si <input type="checkbox"/>	Duplicado <input type="checkbox"/>	
NORTE <input type="text"/>	No <input type="checkbox"/>		
ESTE <input type="text"/>	OBSERVACIONES		
ALTITUD (msnm) <input type="text"/>			
PRECISIÓN <input type="text"/>			

CÓDIGO: FECHA: / / HORA: Hrs.
DESCRIPCIÓN:

COORDENADAS (Datum WGS 84)	PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA <input type="text"/>	Si <input type="checkbox"/>	Duplicado <input type="checkbox"/>	
NORTE <input type="text"/>	No <input type="checkbox"/>		
ESTE <input type="text"/>	OBSERVACIONES		
ALTITUD (msnm) <input type="text"/>			
PRECISIÓN <input type="text"/>			

RESPONSABLES: Jose Iván García Riego FIRMAS:



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la consolidación del Mar de Grau"

ANEXO N° 5. INFORMES DE ENSAYO



NSF Envirolab
 LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO
 POR EL ORGANISMO PERUANO DE
 ACREDITACION INACAL-DA CON
 REGISTRO N° LE-011



INFORME FINAL

Dirección de Entrega:

Sr. Emerson Santón
 Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental -
 OEFA
 Av. República de Panamá N° 3542,
 San Isidro
 Lima, Lima
 Peru

Solicitante: C0198060

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental -
 OEFA
 Av. República de Panamá N° 3542,
 San Isidro
 Lima, Lima
 Peru

Resultado	Completo	Fecha de Informe	2016-07-05
Procedencia	Distrito Santa Lucía - Provincia Lampa - Departamento Puno		
Producto	Agua		
Tipo de Servicio	Análisis		
Informe de Ensayo N°	J-00218859		
Coordinador de Proyecto	Julio Manuel Zarate Vargas		

Gracias por utilizar los servicios de NSF Envirolab. Por favor, póngase en contacto con el Coordinador de Proyecto, si desea información adicional o cualquier aclaración que pertenecen a este informe.

Informe Autorizado por

Enrique Quevedo Bacigalupo
 Jefe de Laboratorio

Quím. Joel Atarama Orejuela
 Supervisor de Físicoquímica
 C.Q.P. N° 923

Fecha de Emisión 2016-07-05

Tel: (511) 616-5400 Av. La Marina 3059 San Miguel - Lima 32 PERU Fax: (511) 616-5418 Email: envirolab@nsf.org Web: www.envirolabperu.com.pe

FI20160705134236

J-00218859

pág 1 de 8

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

Información General

Matriz: Agua

Solicitud de Análisis: Contrato 2015-OEFA (Jun-849)

Muestreado por: Cliente

Procedencia: Distrito Santa Lucía - Provincia Lampa - Departamento Puno

Referencia: Requerimiento de Servicios N° 2451 - 2016 (CUC N° 0025-6-2016-22)

Identificación de Laboratorio: S-0001271218
 Tipo de Muestra: Agua Superficial
 Identificación de Muestra: LGAG-1
 Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2016-06-20
 Fecha y hora de Muestreo: 2016-06-15 14:15

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ().			
Química			
# * Aldicarb en Agua. Multiresiduo Plaguicidas en Aguas por CL. ME.Q.70. HPLC	2016-06-30		
Aldicarb(parental)		ND(<5)	ug/L
Aldicarb sulfona		ND(<5)	ug/L
Aldicarb sulfoxido		ND(<5)	ug/L
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.	2016-06-27		
Silicio Total		0,63	mg/L
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-06-29		
Mercurio Total		ND(<0,000 1)	mg/L
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-06-27		
Aluminio Total		0,008	mg/L
Antimonio Total		ND(<0,006)	mg/L
Arsénico Total		0,033	mg/L
Bario Total		0,050	mg/L
Berilio Total		ND(<0,000 5)	mg/L
Bismuto Total(Validado)		ND(<0,01)	mg/L
Boro Total		0,537	mg/L
Cadmio Total		ND(<0,001)	mg/L
Calcio Total		36,63	mg/L
Cobalto Total		ND(<0,001)	mg/L
Cobre Total		ND(<0,002)	mg/L
Cromo Total		ND(<0,001)	mg/L
Estaño Total		ND(<0,003)	mg/L
Estroncio Total		0,967 79	mg/L
Fósforo Total		0,14	mg/L
Hierro Total		0,013	mg/L
Litio Total		0,139	mg/L
Magnesio Total		10,37	mg/L
Manganeso Total		0,069	mg/L
Molibdeno Total		ND(<0,002)	mg/L
Níquel Total		ND(<0,002)	mg/L
Plata Total		ND(<0,002)	mg/L
Plomo Total		ND(<0,001)	mg/L
Potasio Total		6,64	mg/L
Selenio Total		ND(<0,006)	mg/L

000004



Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ().			
Química (Continúa...)			
Sodio Total		152,8	mg/L
Talio Total		ND(<0,007)	mg/L
Titanio Total		ND(<0,001)	mg/L
Vanadio Total		ND(<0,001)	mg/L
Zinc Total		0,005	mg/L
N-Amoniacal en Agua. SMEWW Part 4500-NH3-F, 22nd Ed 2012	2016-06-25		
N - Amoniacal		0,24	mg/L
Pesticidas Organoclorados en Agua. EPA Method 8270D, Revised 5, 2014	2016-07-05		
Alfa-BHC		ND(<1)	ug/L
Beta-BHC		ND(<0,5)	ug/L
Gamma-BHC (Lindano)		ND(<0,2)	ug/L
Delta-BHC		ND(<0,3)	ug/L
Heptaclor		ND(<0,5)	ug/L
Heptaclor Epoxide		ND(<1)	ug/L
Aldrin		ND(<0,2)	ug/L
Chlordane		ND(<0,5)	ug/L
Endosulfan I		ND(<0,4)	ug/L
Endosulfan II		ND(<0,9)	ug/L
Endosulfan Sulfate		ND(<0,4)	ug/L
4-4'DDD		ND(<0,6)	ug/L
4-4'DDE		ND(<0,7)	ug/L
4-4'DDT		ND(<0,5)	ug/L
Dieldrin		ND(<0,5)	ug/L
Endrin		ND(<0,5)	ug/L
Endrin Aldehyde		ND(<1,1)	ug/L
Endrin Ketone		ND(<0,5)	ug/L
Methoxychlor		ND(<0,7)	ug/L
Pesticidas Organofosforados en Agua. EPA Method 8270D, Revised 5, 2014	2016-07-05		
Parathion		ND(<2)	ug/L
Malathion		ND(<1)	ug/L
Methyl Parathion		ND(<2)	ug/L
Thionazin		ND(<1)	ug/L
Sulfotep		ND(<3)	ug/L
Phorate		ND(<1)	ug/L
Dimethoate		ND(<2)	ug/L
Disulfoton		ND(<3)	ug/L
Famphur (Famophos)		ND(<1)	ug/L
O,O,O-Triethylphosphotioate		ND(<1)	ug/L
EPN		ND(<1)	ug/L
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012	2016-06-24		
Sulfuro		ND(<0,002)	mg/L

Identificación de Laboratorio: S-0001271219
 Tipo de Muestra: Agua Superficial
 Identificación de Muestra: LGAG-2
 Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2016-06-20
 Fecha y hora de Muestreo: 2016-06-15 14:50

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ().			
Química			
# * Aldicarb en Agua. Multiresiduo Plaguicidas en Aguas por CL. ME.Q.70. HPLC	2016-06-30		
Aldicarb(parental)		ND(<5)	ug/L
Aldicarb sulfona		ND(<5)	ug/L
Aldicarb sulfoxido		ND(<5)	ug/L
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.	2016-06-27		
Silicio Total		0,67	mg/L
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-06-29		
Mercurio Total		ND(<0,000 1)	mg/L
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-06-27		
Aluminio Total		0,036	mg/L
Antimonio Total		ND(<0,006)	mg/L
Arsénico Total		0,035	mg/L
Bario Total		0,049	mg/L
Berilio Total		ND(<0,000 5)	mg/L
Bismuto Total(Validado)		ND(<0,01)	mg/L
Boro Total		0,533	mg/L
Cadmio Total		ND(<0,001)	mg/L
Calcio Total		36,67	mg/L
Cobalto Total		ND(<0,001)	mg/L
Cobre Total		0,003	mg/L
Cromo Total		ND(<0,001)	mg/L
Estaño Total		ND(<0,003)	mg/L
Estroncio Total		0,965 55	mg/L
Fósforo Total		0,14	mg/L
Hierro Total		0,039	mg/L
Litio Total		0,139	mg/L
Magnesio Total		10,40	mg/L
Manganeso Total		0,086	mg/L
Molibdeno Total		ND(<0,002)	mg/L
Níquel Total		ND(<0,002)	mg/L
Plata Total		ND(<0,002)	mg/L
Plomo Total		ND(<0,001)	mg/L
Potasio Total		6,62	mg/L
Selenio Total		ND(<0,006)	mg/L
Sodio Total		151,9	mg/L
Talio Total		ND(<0,007)	mg/L
Titanio Total		ND(<0,001)	mg/L
Vanadio Total		ND(<0,001)	mg/L
Zinc Total		0,006	mg/L
N-Amoniacal en Agua. SMEWW Part 4500-NH3-F, 22nd Ed 2012	2016-06-25		

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ().			
Química (Continúa...)			
N - Amoniacal		0,18	mg/L
Pesticidas Organoclorados en Agua. EPA Method 8270D, Revised 5, 2014	2016-07-05		
Alfa-BHC		ND(<1)	ug/L
Beta-BHC		ND(<0,5)	ug/L
Gamma-BHC (Lindano)		ND(<0,2)	ug/L
Delta-BHC		ND(<0,3)	ug/L
Heptaclor		ND(<0,5)	ug/L
Heptaclor Epoxide		ND(<1)	ug/L
Aldrin		ND(<0,2)	ug/L
Chlordane		ND(<0,5)	ug/L
Endosulfan I		ND(<0,4)	ug/L
Endosulfan II		ND(<0,9)	ug/L
Endosulfan Sulfate		ND(<0,4)	ug/L
4-4'DDD		ND(<0,6)	ug/L
4-4'DDE		ND(<0,7)	ug/L
4-4'DDT		ND(<0,5)	ug/L
Dieldrin		ND(<0,5)	ug/L
Endrin		ND(<0,5)	ug/L
Endrin Aldehyde		ND(<1,1)	ug/L
Endrin Ketone		ND(<0,5)	ug/L
Methoxychlor		ND(<0,7)	ug/L
Pesticidas Organofosforados en Agua. EPA Method 8270D, Revised 5, 2014	2016-07-05		
Parathion		ND(<2)	ug/L
Malathion		ND(<1)	ug/L
Methyl Parathion		ND(<2)	ug/L
Thionazin		ND(<1)	ug/L
Sulfotep		ND(<3)	ug/L
Phorate		ND(<1)	ug/L
Dimethoate		ND(<2)	ug/L
Disulfoton		ND(<3)	ug/L
Famphur (Famophos)		ND(<1)	ug/L
O,O,O-Triethylphosphotioate		ND(<1)	ug/L
EPN		ND(<1)	ug/L
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012	2016-06-24		
Sulfuro		ND(<0,002)	mg/L

Identificación de Laboratorio: S-0001271220
 Tipo de Muestra: Agua Superficial
 Identificación de Muestra: LGAG-3
 Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2016-06-20
 Fecha y hora de Muestreo: 2016-06-15 16:10

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ().			
Química			
# * Aldicarb en Agua. Multiresiduo Plaguicidas en Aguas por CL.	2016-06-30		

000007



Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ().			
Química (Continúa...)			
ME.Q.70. HPLC			
Aldicarb(parental)		ND(<5)	ug/L
Aldicarb sulfona		ND(<5)	ug/L
Aldicarb sulfoxido		ND(<5)	ug/L
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.	2016-06-27		
Silicio Total		0,72	mg/L
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-06-29		
Mercurio Total		ND(<0,000 1)	mg/L
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-06-27		
Aluminio Total		0,163	mg/L
Antimonio Total		ND(<0,006)	mg/L
Arsénico Total		0,034	mg/L
Bario Total		0,050	mg/L
Berilio Total		ND(<0,000 5)	mg/L
Bismuto Total(Validado)		ND(<0,01)	mg/L
Boro Total		0,543	mg/L
Cadmio Total		ND(<0,001)	mg/L
Calcio Total		36,49	mg/L
Cobalto Total		ND(<0,001)	mg/L
Cobre Total		0,003	mg/L
Cromo Total		ND(<0,001)	mg/L
Estaño Total		ND(<0,003)	mg/L
Estroncio Total		0,961 41	mg/L
Fósforo Total		0,15	mg/L
Hierro Total		0,230	mg/L
Litio Total		0,140	mg/L
Magnesio Total		10,41	mg/L
Manganeso Total		0,089	mg/L
Molibdeno Total		ND(<0,002)	mg/L
Níquel Total		ND(<0,002)	mg/L
Plata Total		ND(<0,002)	mg/L
Plomo Total		ND(<0,001)	mg/L
Potasio Total		6,67	mg/L
Selenio Total		ND(<0,006)	mg/L
Sodio Total		150,6	mg/L
Talio Total		ND(<0,007)	mg/L
Titanio Total		0,002	mg/L
Vanadio Total		ND(<0,001)	mg/L
Zinc Total		0,005	mg/L
N-Amoniaca en Agua. SMEWW Part 4500-NH3-F, 22nd Ed 2012	2016-06-25		
N - Amónica		0,12	mg/L
Pesticidas Organoclorados en Agua. EPA Method 8270D, Revised 5, 2014	2016-07-05		
Alfa-BHC		ND(<1)	ug/L
Beta-BHC		ND(<0,5)	ug/L
Gamma-BHC (Lindano)		ND(<0,2)	ug/L
Delta-BHC		ND(<0,3)	ug/L

FI20160705134236

J-00218859

pág 6 de 8

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ().			
Química (Continúa...)			
Heptaclor		ND(<0,5)	ug/L
Heptaclor Epoxide		ND(<1)	ug/L
Aldrin		ND(<0,2)	ug/L
Chlordane		ND(<0,5)	ug/L
Endosulfan I		ND(<0,4)	ug/L
Endosulfan II		ND(<0,9)	ug/L
Endosulfan Sulfate		ND(<0,4)	ug/L
4-4'DDD		ND(<0,6)	ug/L
4-4'DDE		ND(<0,7)	ug/L
4-4'DDT		ND(<0,5)	ug/L
Dieldrin		ND(<0,5)	ug/L
Endrin		ND(<0,5)	ug/L
Endrin Aldehyde		ND(<1,1)	ug/L
Endrin Ketone		ND(<0,5)	ug/L
Methoxychlor		ND(<0,7)	ug/L
Pesticidas Organofosforados en Agua. EPA Method 8270D, Revised 5, 2014	2016-07-05		
Parathion		ND(<2)	ug/L
Malathion		ND(<1)	ug/L
Methyl Parathion		ND(<2)	ug/L
Thionazin		ND(<1)	ug/L
Sulfotep		ND(<3)	ug/L
Phorate		ND(<1)	ug/L
Dimethoate		ND(<2)	ug/L
Disulfoton		ND(<3)	ug/L
Famphur (Famophos)		ND(<1)	ug/L
O,O,O-Triethylphosphotioate		ND(<1)	ug/L
EPN		ND(<1)	ug/L
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012	2016-06-24		
Sulfuro		ND(<0,002)	mg/L



000009



Registro N° LE-011

Ensayos realizados por:

	<u>Id</u>	<u>Dirección</u>
Ensayos realizados por: →	NSF_LIMA_E	NSF Envirolab, Lima, Peru Avenida La Marina 3059 San Miguel Lima, Perú

Referencias a los Procedimientos de Ensayo:**Referencia Técnica**

IQ0304	N-Amoniacal en Agua. SMEWW Part 4500-NH3-F, 22nd Ed 2012
IQ0324	Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012
IQ0330	Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005
IQ0333	Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994
IQ0344	Pesticidas Organoclorados en Agua. EPA Method 8270D, Revised 5, 2014
IQ0345	Pesticidas Organofosforados en Agua. EPA Method 8270D, Revised 5, 2014
IQ0712	*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.
IQ0942	#* Aldicarb en Agua. Multiresiduo Plaguicidas en Aguas por CL. ME.Q.70. HPLC-MS/MS

Descripciones de ensayos precedidos por un "" indican que los métodos no han sido acreditados por el INACAL-DA y la prueba se ha realizado según los requisitos de NSF. De no contar con el "" indica los parámetros asociados a esta(s) muestra(s) se encuentran dentro del alcance de la acreditación.

Descripciones de ensayos precedidos por un "#" indican que los métodos han sido subcontratados.

Informe de Ensayo No:	J-00218859
Solicitante:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA
Fecha de Recepción:	20/06/2016
Solicitud de Análisis:	Contrato 2015-OEFA (Jun-849)
Muestreado por:	Cliente
Procedencia de la Muestra:	Distrito Santa Lucía - Provincia Lampa - Departamento Puno

Identificación de Muestra	Descripción de Muestra	Análisis	(±) Incertidumbre	Unidad
S-0001271218	LGAG-1	Aldicarb sulfona	N.D	ug/L
S-0001271218	LGAG-1	Aldicarb(parental)	N.D	ug/L
S-0001271218	LGAG-1	Aldicarb sulfoxido	N.D	ug/L
S-0001271218	LGAG-1	Aldrin	N.D	ug/L
S-0001271218	LGAG-1	Alfa-BHC	N.D	ug/L
S-0001271218	LGAG-1	Beta-BHC	N.D	ug/L
S-0001271218	LGAG-1	Chlordane	N.D	ug/L
S-0001271218	LGAG-1	Delta-BHC	N.D	ug/L
S-0001271218	LGAG-1	Dieldrin	N.D	ug/L
S-0001271218	LGAG-1	Endosulfan I	N.D	ug/L
S-0001271218	LGAG-1	Endosulfan II	N.D	ug/L
S-0001271218	LGAG-1	Endosulfan Sulfate	N.D	ug/L
S-0001271218	LGAG-1	Endrin	N.D	ug/L
S-0001271218	LGAG-1	4-4'DDT	N.D	ug/L
S-0001271218	LGAG-1	4-4'DDE	N.D	ug/L
S-0001271218	LGAG-1	4-4'DDD	N.D	ug/L
S-0001271218	LGAG-1	Endrin Aldehyde	N.D	ug/L
S-0001271218	LGAG-1	Methoxychlor	N.D	ug/L
S-0001271218	LGAG-1	Heptaclor Epoxide	N.D	ug/L
S-0001271218	LGAG-1	Heptaclor	N.D	ug/L
S-0001271218	LGAG-1	Gamma-BHC (Lindano)	N.D	ug/L
S-0001271218	LGAG-1	Endrin Ketone	N.D	ug/L
S-0001271218	LGAG-1	Dimethoate	N.D	ug/L
S-0001271218	LGAG-1	Disulfoton	N.D	ug/L
S-0001271218	LGAG-1	EPN	N.D	ug/L
S-0001271218	LGAG-1	Famphur (Famophos)	N.D	ug/L
S-0001271218	LGAG-1	Malathion	N.D	ug/L
S-0001271218	LGAG-1	Thionazin	N.D	ug/L
S-0001271218	LGAG-1	Phorate	N.D	ug/L
S-0001271218	LGAG-1	Parathion	N.D	ug/L
S-0001271218	LGAG-1	O,O,O-Triethylphosphotioate	N.D	ug/L
S-0001271218	LGAG-1	Methyl Parathion	N.D	ug/L
S-0001271218	LGAG-1	Sulfotep	N.D	ug/L
S-0001271218	LGAG-1	Mercurio Total	N.D	mg/L
S-0001271218	LGAG-1	N - Amoniacal	0.02	mg/L
S-0001271218	LGAG-1	Sulfuro	N.D	mg/L
S-0001271218	LGAG-1	Aluminio Total	0.002	mg/L
S-0001271218	LGAG-1	Antimonio Total	N.D	mg/L
S-0001271218	LGAG-1	Arsénico Total	0.002	mg/L
S-0001271218	LGAG-1	Bario Total	0.0002	mg/L
S-0001271218	LGAG-1	Berilio Total	N.D	mg/L
S-0001271218	LGAG-1	Bismuto Total(Validado)	N.D	mg/L
S-0001271218	LGAG-1	Boro Total	0.005	mg/L
S-0001271218	LGAG-1	Cadmio Total	N.D	mg/L
S-0001271218	LGAG-1	Calcio Total	0.128	mg/L
S-0001271218	LGAG-1	Cobalto Total	N.D	mg/L
S-0001271218	LGAG-1	Cobre Total	N.D	mg/L
S-0001271218	LGAG-1	Cromo Total	N.D	mg/L
S-0001271218	LGAG-1	Estaño Total	N.D	mg/L
S-0001271218	LGAG-1	Estroncio Total	0.0143	mg/L
S-0001271218	LGAG-1	Fósforo Total	0.004	mg/L
S-0001271218	LGAG-1	Hierro Total	0.001	mg/L
S-0001271218	LGAG-1	Litio Total	0.0002	mg/L
S-0001271218	LGAG-1	Magnesio Total	0.258	mg/L
S-0001271218	LGAG-1	Manganeso Total	0.0003	mg/L
S-0001271218	LGAG-1	Molibdeno Total	N.D	mg/L
S-0001271218	LGAG-1	Niquel Total	N.D	mg/L
S-0001271218	LGAG-1	Plata Total	N.D	mg/L
S-0001271218	LGAG-1	Plomo Total	N.D	mg/L
S-0001271218	LGAG-1	Potasio Total	0.14	mg/L
S-0001271218	LGAG-1	Selenio Total	N.D	mg/L
S-0001271218	LGAG-1	Silicio Total	0.01	mg/L
S-0001271218	LGAG-1	Sodio Total	0.82	mg/L
S-0001271218	LGAG-1	Talio Total	N.D	mg/L
S-0001271218	LGAG-1	Titanio Total	N.D	mg/L
S-0001271218	LGAG-1	Vanadio Total	N.D	mg/L
S-0001271218	LGAG-1	Zinc Total	0.001	mg/L
S-0001271219	LGAG-2	Aldicarb sulfona	N.D	ug/L
S-0001271219	LGAG-2	Aldicarb(parental)	N.D	ug/L
S-0001271219	LGAG-2	Aldicarb sulfoxido	N.D	ug/L

000011



NSF ENVIROLAB

Reporte para la Estimación de la Incertidumbre

S-0001271219	LGAG-2	4-4'DDD	N.D	ug/L
S-0001271219	LGAG-2	4-4'DDE	N.D	ug/L
S-0001271219	LGAG-2	4-4'DDT	N.D	ug/L
S-0001271219	LGAG-2	Aldrin	N.D	ug/L
S-0001271219	LGAG-2	Alfa-BHC	N.D	ug/L
S-0001271219	LGAG-2	Beta-BHC	N.D	ug/L
S-0001271219	LGAG-2	Chlordane	N.D	ug/L
S-0001271219	LGAG-2	Delta-BHC	N.D	ug/L
S-0001271219	LGAG-2	Dieldrin	N.D	ug/L
S-0001271219	LGAG-2	Endosulfan I	N.D	ug/L
S-0001271219	LGAG-2	Endosulfan II	N.D	ug/L
S-0001271219	LGAG-2	Endosulfan Sulfate	N.D	ug/L
S-0001271219	LGAG-2	Endrin	N.D	ug/L
S-0001271219	LGAG-2	Endrin Aldehyde	N.D	ug/L
S-0001271219	LGAG-2	Endrin Ketone	N.D	ug/L
S-0001271219	LGAG-2	Gamma-BHC (Lindano)	N.D	ug/L
S-0001271219	LGAG-2	Heptaclor	N.D	ug/L
S-0001271219	LGAG-2	Heptaclor Epoxide	N.D	ug/L
S-0001271219	LGAG-2	Methoxychlor	N.D	ug/L
S-0001271219	LGAG-2	Thionazin	N.D	ug/L
S-0001271219	LGAG-2	Sulfotep	N.D	ug/L
S-0001271219	LGAG-2	Phorate	N.D	ug/L
S-0001271219	LGAG-2	Parathion	N.D	ug/L
S-0001271219	LGAG-2	O,O,O-Triethylphosphotioate	N.D	ug/L
S-0001271219	LGAG-2	Dimethoate	N.D	ug/L
S-0001271219	LGAG-2	Malathion	N.D	ug/L
S-0001271219	LGAG-2	Famphur (Famophos)	N.D	ug/L
S-0001271219	LGAG-2	EPN	N.D	ug/L
S-0001271219	LGAG-2	Disulfoton	N.D	ug/L
S-0001271219	LGAG-2	Methyl Parathion	N.D	ug/L
S-0001271219	LGAG-2	Mercurio Total	N.D	mg/L
S-0001271219	LGAG-2	N - Amoniacal	0.01	mg/L
S-0001271219	LGAG-2	Sulfuro	N.D	mg/L
S-0001271219	LGAG-2	Aluminio Total	0.003	mg/L
S-0001271219	LGAG-2	Antimonio Total	N.D	mg/L
S-0001271219	LGAG-2	Arsénico Total	0.002	mg/L
S-0001271219	LGAG-2	Bario Total	0.002	mg/L
S-0001271219	LGAG-2	Berilio Total	N.D	mg/L
S-0001271219	LGAG-2	Bismuto Total(Validado)	N.D	mg/L
S-0001271219	LGAG-2	Boro Total	0.005	mg/L
S-0001271219	LGAG-2	Cadmio Total	N.D	mg/L
S-0001271219	LGAG-2	Calcio Total	0.129	mg/L
S-0001271219	LGAG-2	Cobalto Total	N.D	mg/L
S-0001271219	LGAG-2	Cobre Total	0.001	mg/L
S-0001271219	LGAG-2	Cromo Total	N.D	mg/L
S-0001271219	LGAG-2	Estaño Total	N.D	mg/L
S-0001271219	LGAG-2	Estroncio Total	0.0143	mg/L
S-0001271219	LGAG-2	Fósforo Total	0.004	mg/L
S-0001271219	LGAG-2	Hierro Total	0.001	mg/L
S-0001271219	LGAG-2	Litio Total	0.0002	mg/L
S-0001271219	LGAG-2	Magnesio Total	0.259	mg/L
S-0001271219	LGAG-2	Manganeso Total	0.0004	mg/L
S-0001271219	LGAG-2	Molibdeno Total	N.D	mg/L
S-0001271219	LGAG-2	Niquel Total	N.D	mg/L
S-0001271219	LGAG-2	Plata Total	N.D	mg/L
S-0001271219	LGAG-2	Plomo Total	N.D	mg/L
S-0001271219	LGAG-2	Potasio Total	0.14	mg/L
S-0001271219	LGAG-2	Selenio Total	N.D	mg/L
S-0001271219	LGAG-2	Silicio Total	0.01	mg/L
S-0001271219	LGAG-2	Sodio Total	0.81	mg/L
S-0001271219	LGAG-2	Talio Total	N.D	mg/L
S-0001271219	LGAG-2	Titanio Total	N.D	mg/L
S-0001271219	LGAG-2	Vanadio Total	N.D	mg/L
S-0001271219	LGAG-2	Zinc Total	0.001	mg/L
S-0001271220	LGAG-3	Aldicarb sulfona	N.D	ug/L
S-0001271220	LGAG-3	Aldicarb(parental)	N.D	ug/L
S-0001271220	LGAG-3	Aldicarb sulfoxido	N.D	ug/L
S-0001271220	LGAG-3	Aldrin	N.D	ug/L
S-0001271220	LGAG-3	Alfa-BHC	N.D	ug/L
S-0001271220	LGAG-3	Beta-BHC	N.D	ug/L
S-0001271220	LGAG-3	Chlordane	N.D	ug/L
S-0001271220	LGAG-3	Delta-BHC	N.D	ug/L
S-0001271220	LGAG-3	Dieldrin	N.D	ug/L
S-0001271220	LGAG-3	Endosulfan I	N.D	ug/L
S-0001271220	LGAG-3	Endosulfan II	N.D	ug/L
S-0001271220	LGAG-3	Endosulfan Sulfate	N.D	ug/L
S-0001271220	LGAG-3	Endrin	N.D	ug/L
S-0001271220	LGAG-3	4-4'DDT	N.D	ug/L

000012



NSF ENVIROLAB

Reporte para la Estimación de la Incertidumbre

S-0001271220	LGAG-3	4-4'DDE	N.D	ug/L
S-0001271220	LGAG-3	4-4'DDD	N.D	ug/L
S-0001271220	LGAG-3	Endrin Aldehyde	N.D	ug/L
S-0001271220	LGAG-3	Methoxychlor	N.D	ug/L
S-0001271220	LGAG-3	Heptaclor Epoxide	N.D	ug/L
S-0001271220	LGAG-3	Heptaclor	N.D	ug/L
S-0001271220	LGAG-3	Gamma-BHC (Lindano)	N.D	ug/L
S-0001271220	LGAG-3	Endrin Ketone	N.D	ug/L
S-0001271220	LGAG-3	Dimethoate	N.D	ug/L
S-0001271220	LGAG-3	Disulfoton	N.D	ug/L
S-0001271220	LGAG-3	EPN	N.D	ug/L
S-0001271220	LGAG-3	Famphur (Famophos)	N.D	ug/L
S-0001271220	LGAG-3	Malathion	N.D	ug/L
S-0001271220	LGAG-3	Thionazin	N.D	ug/L
S-0001271220	LGAG-3	Phorate	N.D	ug/L
S-0001271220	LGAG-3	Parathion	N.D	ug/L
S-0001271220	LGAG-3	O,O,O-Triethylphosphotioate	N.D	ug/L
S-0001271220	LGAG-3	Methyl Parathion	N.D	ug/L
S-0001271220	LGAG-3	Sulfotep	N.D	ug/L
S-0001271220	LGAG-3	Mercurio Total	N.D	mg/L
S-0001271220	LGAG-3	N - Amoniacal	0.01	mg/L
S-0001271220	LGAG-3	Sulfuro	N.D	mg/L
S-0001271220	LGAG-3	Aluminio Total	0.003	mg/L
S-0001271220	LGAG-3	Antimonio Total	N.D	mg/L
S-0001271220	LGAG-3	Arsénico Total	0.002	mg/L
S-0001271220	LGAG-3	Bario Total	0.0002	mg/L
S-0001271220	LGAG-3	Berilio Total	N.D	mg/L
S-0001271220	LGAG-3	Bismuto Total(Validado)	N.D	mg/L
S-0001271220	LGAG-3	Boro Total	0.005	mg/L
S-0001271220	LGAG-3	Cadmio Total	N.D	mg/L
S-0001271220	LGAG-3	Calcio Total	0.128	mg/L
S-0001271220	LGAG-3	Cobalto Total	N.D	mg/L
S-0001271220	LGAG-3	Cobre Total	0.001	mg/L
S-0001271220	LGAG-3	Cromo Total	N.D	mg/L
S-0001271220	LGAG-3	Estaño Total	N.D	mg/L
S-0001271220	LGAG-3	Estroncio Total	0.0142	mg/L
S-0001271220	LGAG-3	Fósforo Total	0.004	mg/L
S-0001271220	LGAG-3	Hierro Total	0.001	mg/L
S-0001271220	LGAG-3	Litio Total	0.0002	mg/L
S-0001271220	LGAG-3	Magnesio Total	0.259	mg/L
S-0001271220	LGAG-3	Manganeso Total	0.0004	mg/L
S-0001271220	LGAG-3	Molibdeno Total	N.D	mg/L
S-0001271220	LGAG-3	Níquel Total	N.D	mg/L
S-0001271220	LGAG-3	Plata Total	N.D	mg/L
S-0001271220	LGAG-3	Plomo Total	N.D	mg/L
S-0001271220	LGAG-3	Potasio Total	0.14	mg/L
S-0001271220	LGAG-3	Selenio Total	N.D	mg/L
S-0001271220	LGAG-3	Silicio Total	0.01	mg/L
S-0001271220	LGAG-3	Sodio Total	0.81	mg/L
S-0001271220	LGAG-3	Talio Total	N.D	mg/L
S-0001271220	LGAG-3	Titanio Total	0.0002	mg/L
S-0001271220	LGAG-3	Vanadio Total	N.D	mg/L
S-0001271220	LGAG-3	Zinc Total	0.001	mg/L

Nota: Se reporta como Incertidumbre Expandida, con un factor de cobertura (K) igual al valor numérico de 2. Se trabaja con un nivel de confianza del 95%.

Fecha de Emisión de reporte para la Estimación de la Incertidumbre:

05/07/2016

Reporte Autorizado por:

Enrique Quevedo Bacigalupo
Jefe de Laboratorio

Joel Atarama Orejuela
Supervisor de Físicoquímica

Código: L-5.1-13A

Revisión: Feb-16

Formato: GG-89

CONIKIM

1-00218859

Jun-849

OEFA ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

Nombre o razón social: **ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL**

Dirección: **Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental**

Persona de contacto: **Jorge García Riega**

Teléfono/Anejo: **952389134**

Correo Electrónico: **jgarcia@oefa.gob.pe**

Referencia:

DATOS DEL CLIENTE

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Av. República de Panamá N° 3542, San Isidro, Lima

DATOS DEL MUESTRO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): **LÍQUIDO** **SÓLIDO**

UBICACIÓN: **SAN LUCÍA LAMPANA PUNO**

Distrito: **SAN LUCÍA**

Provincia: **LAMPANA**

Departamento: **PUNO**

Enviado por: **Jorge García**

Fecha: **2015-06-20**

Medio de Envío: Aéreo Terrestre Marítimo

Horario: Diurno Nocturno

TDR N°: **2451-2016**

POE_OEFA_001 Versión: 02

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	PRESENVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	FILTRADA (Marcar con X)				FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**)	OBSERVACIONES GENERALES
			Acido Nitrico	Acido Sulfurico	Hidróxido de Sodio	Acetato de Zinc					
	LGAG-1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	15/06/16	14:15	AS	3 2 -	<p>Observaciones:</p> <p>Parámetros físicoquímicos y/o biológicos</p> <p>Metabolo</p> <p>Condic</p> <p>Residuo</p> <p>Sulfuro</p> <p>Nitrato</p>	
	LGAG-2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	15/06/16	14:50	AS	3 2 -		
	LGAG-3		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	15/06/16	16:10	AS	3 2 -		

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: **Jorge García**

Fecha: **2015-06-20**

Medio de Envío: Aéreo Terrestre Marítimo

Horario: Diurno Nocturno

TDR N°: **2451-2016**

POE_OEFA_001 Versión: 02

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Envases etiquetados e íntegramente sellados: SI NO

Presentes, sellados: SI NO

Con el pack: SI NO

Temperatura de conservación: SI NO

CONTROL DE CALIDAD

BFC: Blanco de Campo

WAF: Blanco de Laboratorio

OTROS:

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

Fecha de Recepción: **18:20**

Recibida por: **Olego Taborero**

Firma: *[Firma]*

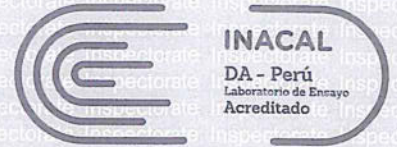
000013

20 JUN. 2016

RECIBO ALMACEN



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE - 031**



INSPECTORATE

Registro N°LE - 031

Pág. 1 / 3

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 66097L/16-MA

CLIENTE : Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DIRECCIÓN : Av. República de Panamá N° 3542 - San Isidro,
Lima

PRODUCTO : Agua natural

MATRIZ : Agua superficial

NÚMERO DE MUESTRAS : 9

PRESENTACIÓN DE LAS MUESTRAS : Frascos de plástico, Frascos de vidrio ámbar

PROCEDENCIA DE LAS MUESTRAS : Muestras enviadas por el cliente

PROCEDIMIENTO DE MUESTREO : No Aplica

FECHA DE MUESTREO : 2016-06-15

LUGAR DE MUESTREO : SANTA LUCIA - LAMPA - PUNO

REFERENCIA DEL CLIENTE : TDR N°2450-2016


FECHA DE RECEPCIÓN DE LAS MUESTRAS : 2016-06-17

FECHA DE EJECUCIÓN DE ENSAYO : 2016-06-17

FECHA DE TÉRMINO DE ENSAYO : 2016-06-24

ORDEN DE SERVICIO : 06020-16/LMA

**Inspectorate Services Perú S.A.C.
A Bureau Veritas Group Company**


**ING. EVELYN P. QUISPE LOROÑA
C.I.P. 98232
LABORATORIO MEDIO AMBIENTE**

Callao, 24 de Junio de 2016

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C.

Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada

No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

< "valor" significa no cuantificable inferior al límite de cuantificación indicado.

> "valor" significa no cuantificable superior al límite máximo de cuantificación indicado, cuando sea aplicable.

A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.

Este tiempo variará desde 7 días hasta 3 meses como máximo.

Av. Elmer Faucett N° 444 Callao - Perú / Central: (511) 613-8080 Fax : (511) 628-9016

www.inspectorate.com.pe

TÉRMINOS Y CONDICIONES GENERALES

- A menos que esté específicamente acordado por escrito, Inspectorate Services Perú SAC, de ahora en adelante, llamado "LA COMPAÑÍA", realiza servicios de acuerdo con estos "Términos y Condiciones Generales" y consecuentemente, todas las ofertas o cotizaciones de servicios, estarán sujetas a estas Condiciones Generales, así como también todos los contratos, acuerdos y arreglos. Estas Condiciones Generales están reguladas por el artículo 1764 y siguiente, del Código Civil de la República Peruana.
- LA COMPAÑÍA es una empresa dedicada a prestar servicios de inspección y análisis tales como:
 - Servicios básicos como los descritos en la condición número 6.
 - Prestación servicios especiales, aceptados por LA COMPAÑÍA según lo indicado en la condición número 7.
 - Expedite reporte y/o certificados según lo indicado en la condición número 8.
- LA COMPAÑÍA actúa para la persona o instituciones de quienes las instrucciones para ejecutar el servicio han sido recibidas (de ahora en adelante llamado EL CONTRATANTE). Ningún individuo o institución tiene derecho a dar instrucciones, particularmente con respecto al alcance de un servicio dado o al envío de reportes o certificados, a menos que sea autorizado por EL CONTRATANTE y aceptado por LA COMPAÑÍA. Sin embargo, LA COMPAÑÍA será considerada como autorizada irrevocablemente enviar a su discreción, los reportes o certificados a terceras personas, si se encuentra siguiendo instrucciones de EL CONTRATANTE.
- LA COMPAÑÍA suministrará sus servicios de acuerdo con:
 - Instrucciones específicas del contratante y confirmadas por LA COMPAÑÍA
 - Los términos del formato estándar de orden de servicios de LA COMPAÑÍA.
 - Las prácticas comunes de comercio, uso y manejo.
 - Los métodos que LA COMPAÑÍA pueda considerar apropiados en los campos técnicos, operacionales y/o financieros.
- Todas las preguntas y ordenes por parte del EL CONTRATANTE de servicios deben estar acompañadas de suficiente información, especificaciones e instrucciones que le permitan a LA COMPAÑÍA evaluar y/o realizar los servicios requeridos.
 - Documentos que reflejen contratos entre EL CONTRATANTE y terceras personas, o documentos de terceras personas, tales como copias de contratos de venta, nota de crédito, conocimientos de embarque, etc., son considerados (si son recibidos por LA COMPAÑÍA) solamente como informativos, sin extender o restringir los compromisos aceptados por LA COMPAÑÍA.
- Los servicios estándares de LA COMPAÑÍA pueden incluir todos o algunos de los mencionados a continuación:
 - Inspección cualitativa o cuantitativa.
 - Inspección de bienes, plantas, equipos, empaquetado, tanques, contenedores y medios de transporte.
 - Inspección de carga y descarga.
 - Muestreo.
 - Análisis en el laboratorio u otro tipo de prueba.
 - Estudios y auditorías
- Servicios especiales cuando los mismos exceden el campo de servicios estándares referidos en la condición número 6, serán realizados por LA COMPAÑÍA, mediante acuerdos particulares. Los siguientes servicios especiales son ilustrativos y no excluyentes:
 - Garantías cualitativas o cuantitativas.
 - Calibración de tanques, calibración métrica o mediciones
 - Provisión de técnicos o algún otro personal.
 - Inspecciones pre-embarque bajo regulaciones gubernamentales de importaciones o aduanas.
 - Supervisión de proyectos industriales completos. Incluyendo ingeniería y reportes de progreso.
 - Servicios de Consultoría.
- Sujeto a las instrucciones de EL CONTRATANTE y aceptadas por LA COMPAÑÍA, esta última emitirá reportes y certificados del servicio realizado los cuales incluirán opiniones emitidas en el marco de las limitaciones de la instrucciones recibidas. LA COMPAÑÍA, no está en obligación de referirse o reportar acerca de cualquier hecho o circunstancia fuera de estas instrucciones específicas recibidas.
 - Los reportes o certificados emitidos a partir de pruebas o análisis realizados a "muestras articulares", contienen las opiniones específicas de LA COMPAÑÍA de dichas muestras, y no expresan una opinión con respecto al total (lote) del material de donde estas fueron obtenidas. Si se requiere una opinión acerca del material completo, se deberá coordinar en forma anticipada con LA COMPAÑÍA, la inspección y toma de muestras del total del material.
- Obligaciones de EL CONTRATANTE:
 - Asegurarse que las instrucciones dadas a LA COMPAÑÍA contengan la suficiente información y sean suministradas oportunamente, para disponer que los servicios requeridos sean realizados efectivamente.
 - Procurará todo el acceso necesarios a los representantes de LA COMPAÑÍA, para así permitir asegurar que todos los servicios sean realizados en forma efectiva.
 - Suministrar, si es necesario, equipos especiales o personal para la realización de los servicios requeridos.
 - Se asegurará que sean tomadas todas las medidas necesarias para la seguridad de las condiciones de trabajo e instalaciones, durante el desarrollo de los servicios y no se limitará solamente a atender las sugerencias de LA COMPAÑÍA en este respecto, sean o no solicitadas.
 - Tomar todas las acciones necesarias para eliminar o resolver obstrucciones o interrupciones en la realización de los servicios contratados.
 - Informar con anticipación a LA COMPAÑÍA acerca de riesgos o peligros conocidos, actuales o potenciales, relacionados con alguna instrucción e muestreo o análisis, incluyendo por ejemplo, la presencia de riesgo por radiación, elementos tóxicos, nocivos o explosivos, venenos o contaminación ambiental.
 - Ejercer todos sus derechos y liberarse de todas sus obligaciones con respecto a algún contrato en particular, independientemente de si se han emitido reportes o no; debido al incumplimiento de LA COMPAÑÍA, en alguna de sus obligaciones.
 - Puede permitir a LA COMPAÑÍA delegar a su discreción la realización del trabajo para el cual fue contratada, en forma completa o parcial a cualquier agente o subcontratista.
 - Todos los técnicos y otro personal proporcionados por la Compañía en el ejercicio de cualquiera de los servicios siempre y en todo momento serán los empleados, agentes o subcontratista (Como puede ser el caso) de la Compañía como tal, todas esas personas serán responsables y sujeto a las instrucciones de la compañía en todo momento. Salvo acuerdo en contrario de la Compañía, estas personas no estarán obligados a seguir todas las instrucciones del CONTRATANTE.
 - Si los requerimientos de EL CONTRATANTE exigen el análisis de muestras por parte de EL CONTRATANTE o por un tercer laboratorio, LA COMPAÑÍA emitirá los resultados pero sin responsabilidad por la exactitud de los mismos. Del mismo modo, cuando LA COMPAÑÍA solo actúe como testigo en la realización de análisis por EL CONTRATANTE o por un tercer laboratorio, LA COMPAÑÍA dará confirmación de que la muestra correcta fue analizada, pero no tendrá ningún responsabilidad sobre la exactitud de los resultados.
 - Debido a la posibilidad de estratificación de algunas cargas y/o las limitaciones impuestas a nosotros por cerradas o restringidas sistemas de toma de muestras, la compañía no puede garantizar que estas muestras son representativas de la carga o a bordo o los resultados de las pruebas obtenidos e informó sobre nuestros certificados de calidad son representativas de dicha carga.
 - LA COMPAÑÍA tomará el debido cuidado y buena práctica en la realización de sus servicios y aceptará responsabilidad solo cuando tales cuidados y prácticas no hayan sido ejecutados y se pruebe algún, tipo de negligencia por parte de LA COMPAÑÍA.
 - La responsabilidad de LA COMPAÑÍA respecto a quejas por pérdidas, daños gases de cualquier naturaleza, ocurridas en cualquier momento, debido a cualquier infracción al contrato o alguna falla en el cuidado y buena práctica por parte de LA COMPAÑÍA, no deberá en ninguna circunstancia exceder 10(diez) veces la tarifa o cantidad pagable con respecto al servicio específico requerido, el cual a su vez está bajo un contrato en particular con LA COMPAÑÍA, que da lugar a las reclamaciones en cuestión. Sin embargo, LA COMPAÑÍA no tendrá responsabilidad con respecto a cualquier reclamo por pérdida indirecta o consecuente, incluyendo pérdidas de ganancias y/o negocios futuros y/o producción y/o cancelación de contratos en los cuales participa EL CONTRATANTE. En el caso que la tarifa o cantidad a pagar por servicio, se refiera a un grupo de servicios y el reclamo se sucede con respecto a uno de dichos servicios de la tarifa deberá ser indicada, para el propósito de este numeral, mediante referencia al tiempo total involucrado en el desarrollo de cada servicio.
 - El límite de responsabilidad de LA COMPAÑÍA bajo los términos de la condición número 14.2, puede ser aumentado por solicitud recibida con anterioridad a la ejecución de un servicio o como acuerdo por el pago de una tarifa más alta, equivalente a una fracción adecuada del incremento de la compensación.
 - Todas las garantías, condiciones y otros términos implícitos por la ley o de derecho común son, en la máxima medida permitida por la ley, excluidas de las presentes Condiciones Generales.
 - Nada de lo dispuesto en estas Condiciones Generales, límite o excluya a la responsabilidad de la Empresa:
 - En caso de muerte o lesiones personales resultantes de negligencia, o
 - De cualquier daño o responsabilidad incurrida por el principal como resultado de fraude o tergiversación fraudulenta por la compañía, o
 - De cualquier responsabilidad que no puede ser restringida o excluida por la ley.
 - 14.5.4 Esta condición 14 establece la totalidad de la responsabilidad financiera de la Compañía (incluyendo cualquier responsabilidad por los actos u omisiones de sus empleados, agentes y sub-contratistas) a la principal con respecto a cualquier incumplimiento de estas Condiciones Generales, cualquier uso que se haga por el director de los servicios y toda representación, declaración o acto delictivo u omisión (incluyendo negligencia) que surjan en relación con estas Condiciones Generales.
 - EL CONTRATANTE podrá garantizar que protegerá o indemnizará a LA COMPAÑÍA y sus representantes, empleados, agentes o sub-contratistas, frente a todos los reclamos hechos por terceros respecto a pérdidas, costos por daños de cualquier naturaleza debido a reclamos o cualquier otra circunstancia relacionada con el desarrollo, intención de desarrollar o no desarrollo, de cualquier servicio, que exceda lo estipulado, según la condición número 14.
 - Cada empleada, agente o subcontratista de LA COMPAÑÍA, podrá tener el beneficio de las limitaciones de compensación o indemnización contenidas en estas Condiciones Generales y en consecuencia en los que a tales limitaciones respecta, cualquier contrato asumido por LA COMPAÑÍA es asumido no solos en su propio beneficio, sino también como agente y garante de las personas aquí mencionadas.
 - En el evento que surja cualquier problema o costo imprevisto durante la ejecución de algún servicio contratado, LA COMPAÑÍA podrá ser autorizada para realizar cobros adicionales para cubrir los costos para cubrir tiempo de trabajo adicional y gastos en los que necesariamente se incurre para cumplir con el Servicio
 - 18.1 EL CONTRATANTE pagará puntualmente en un plazo no mayor de 30(trinta) días después de la fecha de emisión de la factura o dentro de cualquier otro plazo que halla sido acordado por escrito con LA COMPAÑÍA, todos los respectivos cargos hechos por LA COMPAÑÍA. El no cumplimiento del plazo acarreará el pago de intereses a razón de 15% anual a partir de la fecha de emisión de la factura hasta la fecha de pago mas los gastos e impuestos producto de la demanda.
 - 18.2 Todos los precios y las tasas debidas en virtud de las presentes Condiciones Generales, a menos que la compañía confirma por escrito, ser exclusiva de ningún valor añadido o impuesto sobre las ventas que se cobrará en adición a la tasa vigente que corresponda.
 - 18.3 EL CONTRATANTE no está autorizado para retener o diferir el pago de cualquier suma que se le adeude a LA COMPAÑÍA, aduciendo alguna disputa o reclamos que pueda alegar en contra de LA COMPAÑÍA.
 - 18.4 En el caso de cualquier suspensión de los compromisos de pago con acreedores, quiebra, liquidez, embargo o cesación de actividades por parte de EL CONTRATANTE, LA COMPAÑÍA podrá ser autorizada automáticamente para suspender el desarrollo de sus servicios y sin responsabilidad alguna.
 - 19 En el caso que LA COMPAÑÍA sea prevenida, por alguna causa fuera de su control de efectuar o completar algún servicio acordado, EL CONTRATANTE pagará a LA COMPAÑÍA:
 - Costos realizados o aún por hacer con el objeto de poder detener los trabajos.
 - Una porción de la tarifa acordada equivalente a la proporción del servicio efectivamente realizado, quedando LA COMPAÑÍA dispensada de toda responsabilidad en absoluto, por la parcial o total no ejecución del servicio.
 20. LA COMPAÑÍA podrá ser dispensada de toda responsabilidad con EL CONTRATANTE, por reclamos de pérdidas o costos por daños dentro de los seis meses subsiguientes a la ejecución por parte de LA COMPAÑÍA de los servicios que dan lugar al reclamo, a menos que se estable una demanda o en caso se alegue la no ejecución de algún servicio, si no es dura nte los seis meses subsiguientes a fecha en que el servicio debió haber sido ejecutado.
 21. Sin perjuicio de cualesquiera otros derechos o recursos que puede tener, la Compañía puede terminar cualquier o todos los contratos para la prestación de servicios de conformidad con estas Condiciones Generales, sin que la principal responsabilidad de dar aviso de inmediato a la principal si:
 - Principal comete un incumplimiento sustancial de cualquiera de los términos de estas Condiciones Generales y (si esa violación es remediable) no remedia dicho incumplimiento dentro de los 30 días de la principal que se notificó por escrito de la violación, o
 - Se hace un pedido o se aprueba una resolución para la liquidación de la principal, o de circunstancias que autoricen un tribunal de jurisdicción competente para hacer una disolución de la principal
 - se hace una orden, o los documentos que se presentan en un tribunal de jurisdicción competente, para el nombramiento de un administrador para administrar los negocios, las empresas y la propiedad de la principal, o administrador para administrar los negocios, las empresas y la propiedad de la principal, o
 - se nombra un receptor de cualquiera de los principales activos o empresa, o de circunstancias que autoricen un tribunal de jurisdicción competente o un acreedor de
 - nombrar a un síndico o administrador de la principal, o
 - principal hace cualquier acuerdo o convenio con sus acreedores, o hace una solicitud a un tribunal de jurisdicción competente para la protección de sus acreedores en forma alguna, o
 - Principal cesa, o amenaza con cesar, al comercio, o
 - de la principal toma o sufre cualquiera otra similar o análogo de acción en cualquier jurisdicción, en consecuencia, de la deuda.
 - En caso de cese de cualquier o todos los contratos para la prestación de servicios por cualquier razón:
 - El Director de pagar inmediatamente a la Compañía todos los pendientes de la empresa las facturas impagadas e intereses y, en el caso de los servicios prestados, pero para los que no se ha presentado la factura, la empresa podrá presentar una factura, en la que se pagarán inmediatamente después de la recepción,
 - los derechos adquiridos de las partes en cuanto a la rescisión no se verá afectada
 - LA COMPAÑÍA no es un asegurador ni un garante y está liberada de responsabilidad con respecto a esas atribuciones. EL CONTRATANTE que requiera garantías contra pérdidas o daños, deberá obtener el seguro apropiado.
 - Ninguna alteración, emienda o renuncia a cualquiera de estas Condiciones Generales, tendrá algún efecto a menos que sean hechas por escrito y firmadas por un representante autorizado de la COMPAÑÍA
 - Si cualquiera de las disposiciones (o parte de una disposición) de las presentes Condiciones Generales se encuentra por cualquier tribunal u órgano administrativo de la jurisdicción competente para ser inválida, ilegal o inaplicable, las demás disposiciones seguirán en vigor.
 - Si cualquier inválida, inaplicable o ilegal disposición sería válida y ejecutable jurídica, si alguna parte de ella se han suprimido, esta disposición se aplicara a cualquier modificación es necesario para que sea válida y exigible y legal.
 - Cada una de las partes reconoce y acepta que, en la celebración de cualquier contrato de prestación de servicios de conformidad con estas Condiciones Generales no cuenta con ninguna empresa, promesa, garantía, declaración representación, garantía o entendimiento (ya sea por escrito o no) de cualquier persona (ya sea parte en estas condiciones o no) relacionados con el objeto de estas Condiciones Generales, con excepción de los expresamente establecido en el o mencionada en las presentes Condiciones Generales
 - Todos los contratos para la prestación de servicios entró en conformidad con las presentes Condiciones Generales se realizan para el beneficio de la Sociedad y la única y principal (en su caso) de sus sucesores y cesionarios autorizados y que no están destinados a beneficiar, o ser exigible por cualquier otra persona.
 - Avisos dados bajo las presentes Condiciones Generales se realizarán por escrito, enviado a las atención de la persona, y que dicha dirección o número de fax de la parte podrá notificar a la otra parte de vez en cuando y se entregarán personalmente o enviarse por correo enviado por pre-pago, de primero clase de correo o correo certificado. Un aviso se considerará que se han recibido, en caso de entrega personal, en el momento de la entrega, en el caso de pre-pago o post de primera clase correo certificado, 48 horas a partir de la fecha de envío y, si se considera la recepción en virtud de la presente Condición 28 se no en el horario comercial (es decir, 9:00 a 5:30 pm. de Lunes a Viernes en un día que es un día hábil), a las 9:00 horas en el primer día hábil tras la entrega. Para probar el servicio es suficiente para demostrar la notificación fue debidamente y se publicará.
 - Cualquier controversia o demanda que surja de o en conexión con estas Condiciones Generales o de sus materias, se regirán e interpretarán de conformidad con las leyes del Estado Peruano.
 - Las partes irrevocablemente de acuerdo en que los tribunales del Estado Peruano no tendrá competencia exclusiva para resolver cualquier controversia o reclamación que surja de o en conexión con estas Condiciones Generales o de su materia.



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE - 031**



INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Ensayo
Acreditado

INSPECTORATE

Registro N°LE - 031

Pág. 2 / 3

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 66097L/16-MA

RESULTADOS DE ANÁLISIS

Estación de Muestreo	LGAG-1	LGAG-2	LGAG-3
Fecha de Muestreo	2016-06-15	2016-06-15	2016-06-15
Hora de Muestreo	14:15	14:50	16:10
Código de Laboratorio	04759	04759	04759
Matriz	00001	00002	00003
	AS	AS	AS

Análisis	Unidades	LC			
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L O ₂	2.0	<2.0	<2.0	<2.0
Aceites y Grasas	mg/L	1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	3.0	<3.0	<3.0	5.6

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C

Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada

No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

< "valor" significa no cuantificable inferior al límite de cuantificación indicado.

> "valor" significa no cuantificable superior al límite máximo de cuantificación indicado, cuando sea aplicable.

A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.

Este tiempo variará desde 7 días hasta 3 meses como máximo.

Av. Elmer Faucett N° 444 Callao - Perú / Central: (511) 613-8080 Fax : (511) 628-9016

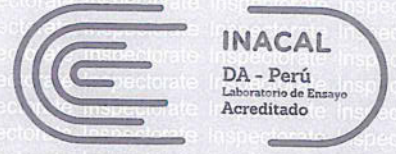
www.inspectorate.com.pe

TÉRMINOS Y CONDICIONES GENERALES

- A menos que esté específicamente acordado por escrito, Inspectorate Services Perú SAC, de ahora en adelante, llamado "LA COMPANHIA", realiza servicios de acuerdo con estos "Términos y Condiciones Generales" y consecuentemente, todas las ofertas o cotizaciones de servicios, estarán sujetas a estas Condiciones Generales, así como también todos los contratos, acuerdos y arreglos. Estas Condiciones Generales están reguladas por el artículo 1764 y siguiente, del Código Civil de la República Peruana.
- LA COMPANHIA es una empresa dedicada a prestar servicios de inspección y análisis tales como:
 - Servicios básicos como los descritos en la condición número 6.
 - Prestación servicios especiales, aceptados por LA COMPANHIA según lo indicado en la condición número 7.
 - Expedir reporte y/o certificados según lo indicado en la condición número 8.
- LA COMPANHIA actúa para la persona o instituciones de quienes las instrucciones para ejecutar el servicio han sido recibidas (de ahora en adelante llamado EL CONTRATANTE). Ningún individuo o institución tiene derecho a dar instrucciones, particularmente con respecto al alcance de un servicio dado o al envío de reportes o certificados, a menos que sea autorizado por EL CONTRATANTE y aceptado por LA COMPANHIA. Sin embargo, LA COMPANHIA será considerada como autorizada irrevocablemente enviar a su discreción, los reportes o certificados a terceras personas, si se encuentra siguiendo instrucciones de EL CONTRATANTE.
- LA COMPANHIA suministrará sus servicios de acuerdo con:
 - Instrucciones específicas del contratante y confirmadas por LA COMPANHIA
 - Los términos del formato estándar de orden de servicios de LA COMPANHIA.
 - Las prácticas comunes de comercio, uso y manejo.
 - Los métodos que LA COMPANHIA pueda considerar apropiados en los campos técnicos, operacionales y/o financieros.
- Todas las preguntas y ordenes por parte del EL CONTRATANTE de servicios deben estar acompañadas de suficiente información, especificaciones e instrucciones que le permitan a LA COMPANHIA evaluar y/o realizar los servicios requeridos.
- Documentos que reflejen contratos entre EL CONTRATANTE y terceras personas, o documentos de terceras personas, tales como copias de contratos de venta, nota de crédito, conocimientos de embarque, etc., son considerados (si son recibidos por LA COMPANHIA) solamente como informativos, sin extender o restringir los compromisos aceptados por LA COMPANHIA.
- Los servicios estándares de LA COMPANHIA pueden incluir todos o algunos de los mencionados a continuación:
 - Inspección cualitativa o cuantitativa.
 - Inspección de bienes, plantas, equipos, empaquetado, tanques, contenedores y medios de transporte.
 - Inspección de carga y descarga.
 - Muestreo.
 - Análisis en el laboratorio u otro tipo de prueba.
 - Estudios y auditorías
- Servicios especiales cuando los mismos exceden el campo de servicios estándares referidos en la condición número 6, serán realizados por LA COMPANHIA, mediante acuerdos particulares. Los siguientes servicios especiales son ilustrativos y no excluyentes:
 - Garantías cualitativas o cuantitativas.
 - Calibración de tanques, calibración métrica o mediciones
 - Provisión de técnicos o algún otro personal.
 - Inspecciones pre-embarque bajo regulaciones gubernamentales de importaciones o aduanas.
 - Supervisión de proyectos industriales completos. Incluyendo Ingeniería y reportes de progreso.
 - Servicios de Consultoría.
- Sujeto a las instrucciones de EL CONTRATANTE y aceptadas por LA COMPANHIA, esta última emitirá reportes y certificados del servicio realizado los cuales incluirán opiniones emitidas en el marco de las limitaciones de las instrucciones recibidas. LA COMPANHIA, no está en obligación de referirse o reportar acerca de cualquier hecho o circunstancia fuera de estas instrucciones específicas recibidas.
- Los reportes o certificados emitidos a partir de pruebas o análisis realizados a "muestras articulares", contienen las opiniones específicas de LA COMPANHIA de dichas muestras, y no expresan una opinión con respecto al total (lote) del material de donde estas fueron obtenidas. Si se requiere una opinión acerca del material completo, se deberá coordinar en forma anticipada con LA COMPANHIA, la inspección y toma de muestras del total del material.
- Obligaciones de EL CONTRATANTE:
 - Asegurarse que las instrucciones dadas a LA COMPANHIA contengan la suficiente información y sean suministradas oportunamente, para disponer que los servicios requeridos sean realizados efectivamente.
 - Procurará todo el acceso necesarios a los representantes de LA COMPANHIA, para así permitir asegurar que todos los servicios sean realizados en forma efectiva.
 - Suministrar, si es necesario, equipos especiales o personal para la realización de los servicios requeridos.
 - Se asegurará que sean tomadas todas las medidas necesarias para la seguridad de las condiciones de trabajo e instalaciones, durante el desarrollo de los servicios y no se limitará solamente a atender las sugerencias de LA COMPANHIA en este respecto, sean o no solicitadas.
 - Tomar todas las acciones necesarias para eliminar o resolver obstrucciones o interrupciones en la realización de los servicios contratados.
 - Informar con anticipación a LA COMPANHIA acerca de riesgos o peligros conocidos, actuales o potenciales, relacionados con alguna instrucción e muestreo o análisis, incluyendo por ejemplo, la presencia de riesgo por radiación, elementos tóxicos, nocivos o explosivos, venenos o contaminación ambiental.
 - Ejercer todos sus derechos y liberarse de todas sus obligaciones con respecto a algún contrato en particular, independientemente de si se han emitido reportes o no; debido al incumplimiento de LA COMPANHIA, en alguna de sus obligaciones.
 - Puede permitir a LA COMPANHIA delegar a su discreción la realización del trabajo para el cual fue contratada, en forma completa o parcial a cualquier agente o subcontratista.
 - Todos los técnicos y otro personal proporcionados por la Compañía en el ejercicio de cualquiera de los servicios siempre y en todo momento serán los empleados, agentes o subcontratista (Como puede ser el caso) de la Compañía como tal, todas esas personas serán responsables y sujeto a las instrucciones de la compañía en todo momento. Salvo acuerdo en contrario de la Compañía, estas personas no estarán obligados a seguir todas las instrucciones del CONTRATANTE.
 - Si los requerimientos de EL CONTRATANTE exigen el análisis de muestras por parte de EL CONTRATANTE o por un tercer laboratorio, LA COMPANHIA emitirá los resultados pero sin responsabilidad por la exactitud de los mismos. del mismo modo, cuando LA COMPANHIA solo actué como testigo en la realización de análisis por EL CONTRATANTE o por un tercer laboratorio, LA COMPANHIA dará confirmación de que la muestra correcta fue analizada, pero no tendrá ningún responsabilidad sobre la exactitud de los resultados.
 - Debido a la posibilidad de estratificación de algunas cargas y/o las limitaciones impuestas a nosotros por cerradas o restringidas sistemas de toma de muestras, la compañía no puede garantizar que estas muestras son representativas de la carga o a bordo o los resultados de las pruebas obtenidos e informó sobre nuestros certificados de calidad son representativas de dicha carga.
 - LA COMPANHIA tomará el debido cuidado y buena práctica en la realización de sus servicios y aceptará responsabilidad solo cuando tales cuidados y prácticas no hayan sido ejecutados y se pruebe algún, tipo de negligencia por parte de LA COMPANHIA.
 - La responsabilidad de LA COMPANHIA respecto a quejas por pérdidas, daños o gatos de cualquier naturaleza, ocurridas en cualquier momento, debido a cualquier infracción al contrato o alguna falla en el cuidado y buena práctica por parte de LA COMPANHIA, no deberá en ninguna circunstancia exceder 10(diez) veces la tarifa o cantidad pagable con respecto al servicio específico requerido, el cual a su vez está bajo un contrato en particular con LA COMPANHIA, que da lugar a las reclamaciones en cuestión. Sin embargo, LA COMPANHIA no tendrá responsabilidad con respecto a cualquier reclamo por pérdida indirecta o consecuente, incluyendo pérdidas de ganancias y/o negocios futuros y/o producción y/o cancelación de contratos en los cuales participa EL CONTRATANTE. En el caso que la tarifa o cantidad a pagar por servicio, se refiera a un grupo de servicios y el reclamo se sucede con respecto a uno de dichos servicios de la tarifa deberá ser indicada, para el propósito de este numeral, mediante referencia al tiempo total involucrado en el desarrollo de cada servicio.
 - El límite de responsabilidad de LA COMPANHIA bajo los términos de la condición número 14.2, puede ser aumentado por solicitud recibida con anterioridad a la ejecución de un servicio o como acuerdo por el pago de una tarifa más alta, equivalente a una fracción adecuada del incremento de la compensación.
 - Todas las garantías, condiciones y otros términos implícitos por la ley o de derecho común son, en la máxima medida permitida por la ley, excluidas de las presentes Condiciones Generales.
 - Nada de lo dispuesto en estas Condiciones Generales, lmito e excluya a la responsabilidad de la Empresa:
 - En caso de muerte o lesiones personales resultantes de negligencia, o
 - De cualquier daño o responsabilidad incurrida por e principal como resultado de fraude o tergiversación fraudulenta por la compañía, o
 - De cualquier responsabilidad que no puede ser restringida o excluida por la ley.
 - Esta condición 14 establece la totalidad de la responsabilidad financiera de la Compañía (incluyendo cualquier responsabilidad por los actos u omisiones de sus empleados, agentes y sub-contratistas) a la principal con respecto a cualquier incumplimiento de estas Condiciones Generales, cualquier uso que se haga por el director de los servicios y toda representación, declaración o acto delictivo u omisión (incluyendo negligencia) que surjan en relación con estas Condiciones Generales.
 - EL CONTRATANTE podrá garantizar que protegerá o indemnizará a LA COMPANHIA y sus representantes, empleados, agentes o sub-contratistas, frente a todos los reclamos hechos por terceros respecto a pérdidas, costos por daños de cualquier naturaleza debido a reclamos o cualquier otra circunstancia relacionada con el desarrollo, intención de desarrollar o no desarrollo, de cualquier servicio, que exceda lo estipulado, según la condición número 14.
 - Cada empleada, agente o subcontratista de LA COMPANHIA, podrá tener el beneficio de las limitaciones de compensación o indemnización contenidas en estas Condiciones Generales y en consecuencia en los que a tales limitaciones respecta, cualquier contrato asumido por LA COMPANHIA es asumido no solos en su propio beneficio, sino también como agente y garante de las personas aquí mencionadas.
 - En el evento que surja cualquier problema o costo imprevisto durante la ejecución de algún servicio contratado, LA COMPANHIA podrá ser autorizada para realizar cobros adicionales para cubrir los costos para cubrir tiempo de trabajo adicional y gastos en los que necesariamente se incurre para cumplir con el Servicio
 - 18.1 EL CONTRATANTE pagará puntualmente en un plazo no mayor de 30(tr treinta) días después de la fecha de emisión de la factura o dentro de cualquier otro plazo que halla sido acordado por escrito con LA COMPANHIA, todos los respectivos cargos hechos por LA COMPANHIA. El no cumplimiento del plazo acarreará el pago de intereses a razón de 15% anual a partir de la fecha de emisión de la factura hasta la fecha de pago mas los gastos e impuestos producto de la demanda.
 - 18.2 Todos los precios y las tasas debidas en virtud de las presentes Condiciones Generales, a menos que la compañía confirma por escrito, ser exclusiva de ningún valor añadido o impuesto sobre las ventas que se cobrará en adición a la tasa vigente que corresponda.
 - 18.3 EL CONTRATANTE no está autorizado para retener o diferir el pago de cualquier suma que se le adeude a LA COMPANHIA, aduciendo alguna disputa o reclamos que pueda alegar en contra de LA COMPANHIA.
 - 18.4 En el caso de cualquier suspensión de los compromisos de pago con acreedores, quiebra, liquidez, embargo o cesación de actividades por parte de EL CONTRATANTE, LA COMPANHIA podrá ser autorizada automáticamente para suspender el desarrollo de sus servicios y sin responsabilidad alguna.
 - 19 En el caso que LA COMPANHIA sea prevenida, por alguna causa fuera de su control de efectuar o completar algún servicio acordado, EL CONTRATANTE pagará a LA COMPANHIA:
 - Costos realizados o aún por hacer con el objeto de poder detener los trabajos.
 - Una porción de la tarifa acordada equivalente a la proporción del servicio efectivamente realizado, quedando LA COMPANHIA dispensada de toda responsabilidad en absoluto, por la parcial o total no ejecución del servicio.
 20. LA COMPANHIA podrá ser dispensada de toda responsabilidad con EL CONTRATANTE, por reclamos de pérdidas o costos por daños dentro de los seis meses subsiguientes a la ejecución por parte de LA COMPANHIA de los servicios que dan lugar al reclamo, a menos que se entable una demanda o en caso se alegue la no ejecución de algún servicio, si no es dura nte los seis meses subsiguientes a fecha en que el servicio debió haber sido ejecutado.
 21. Sin perjuicio de cualesquiera otros derechos o recursos que puede tener, la Compañía puede terminar cualquier o todos los contratos para la prestación de servicios de conformidad con estas Condiciones Generales, sin que la principal responsabilidad de dar aviso de inmediato a la principal si:
 - Principal comete un incumplimiento sustancial de cualquiera de los términos de estas Condiciones Generales y (si esa violación es remediable) no remedia dicho incumplimiento dentro de los 30 días de la principal que se notificará por escrito de la violación, o
 - Se hace un pedido o se aprueba una resolución para la liquidación de la principal, o de circunstancias que autoricen un tribunal de jurisdicción competente para hacer una disolución de la principal
 - Se hace una orden, o los documentos que se presentan en un tribunal de jurisdicción competente, para el nombramiento de un administrador para administrar los negocios, las empresas y la propiedad de la principal, o administrador para administrar los negocios, las empresas y la propiedad de la principal, o
 - Se nombra un receptor de cualquiera de los principales activos o empresa, o de circunstancias que autoricen un tribunal de jurisdicción competente o un acreedor de
 - nombrar a un síndico o administrador de la principal, o
 - principal hace cualquier acuerdo o convenio con sus acreedores, o hace una solicitud a un tribunal de jurisdicción competente para la protección de sus acreedores en forma alguna, o
 - Principal cesa, o amenaza con cesar, al comercio, o
 - de la principal toma o sufre cualquiera otra similar o análogo de acción en cualquier jurisdicción, en consecuencia, de la deuda.
 - En caso de cese de cualquier o todos los contratos para la prestación de servicios por cualquier razón:
 - El Director de pagar inmediatamente a la Compañía todos los pendientes de la empresa las facturas impagadas e intereses y, en el caso de los servicios prestados, pero para los que no se ha presentado la factura, la empresa podrá presentar una factura, en la que se pagarán inmediatamente después de la recepción,
 - los derechos adquiridos de las partes en cuanto a la rescisión no se verá afectada
 - LA COMPANHIA no es un asegurador ni un garante y está liberada de responsabilidad con respecto a esas atribuciones. EL CONTRATANTE que requiera garantías contra pérdidas o daños, deberá obtener el seguro apropiado.
 - Ninguna alteración, enmienda o renuncia a cualquiera de estas Condiciones Generales, tendrá algún efecto a menos que sean hechas por escrito y firmadas por un representante autorizado de la COMPANHIA
 - Si cualquiera de las disposiciones (o parte de una disposición) de las presentes Condiciones Generales se encuentra por cualquier tribunal u órgano administrativo de la jurisdicción competente para ser inválida, ilegal o inaplicable, las demás disposiciones seguirán en vigor.
 - Si cualquier inválida, inaplicable o ilegal disposición sería válida y ejecutable o jurídica, si alguna parte de ella se han suprimido, esta disposición se aplicara a cualquier modificación es necesario para que sea válida y exigible y legal. Cada una de las partes reconoce y acepta que, en la celebración de cualquier contrato de prestación de servicios de conformidad con estas Condiciones Generales no cuenta con ninguna empresa, promesa, garantía, declaración representación, garantía o entendimiento (ya sea por escrito o no) de cualquier persona (ya sea parte en estas condiciones o no) relacionados con el objeto de estas Condiciones Generales, con excepción de los expresamente establecido en el o mencionada en las presentes Condiciones Generales
 - Todos los contratos para la prestación de servicios entró en conformidad con las presentes Condiciones Generales se realizan para el beneficio de la Sociedad y la única y principal (en su caso) de sus sucesores y cesionarios autorizados y que no están destinados a beneficiar, o ser exigible por cualquier otra persona.
 - Avisos dados bajo las presentes Condiciones Generales se realizarán por escrito, enviado a las atención de la persona, y que dicha dirección o número de fax de la parte podrá notificar a la otra parte de vez en cuando y se entregarán personalmente o enviarse por correo enviado por pre-pago, de primero clase de correo o correo certificado. Un aviso se considerará que se han recibido, en caso de entrega personal, en el momento de la entrega, en el caso de pre-pago o post de primera clase correo certificado, 48 horas a partir de la fecha de envío y, si se considera la recepción en virtud de la presente Condición 28 se no en el horario comercial (es decir, 9:00 a 5:30 pm, de Lunes a Viernes en un día que es un día hábil), a las 9:00 horas en el primer día hábil tras la entrega. Para probar el servicio es suficiente para demostrar la notificación fue debidamente y se publicará.
 - Cualquier controversia o demanda que surja de o en conexión con estas Condiciones Generales o de sus materias, se registrarán e interpretarán de conformidad con las leyes del Estado Peruano.
 - Las partes irrevocablemente de acuerdo en que los tribunales del Estado Peruano no tendrá competencia exclusiva para resolver cualquier controversia o reclamación que surja de o en conexión con estas Condiciones Generales o de su materia.



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE - 031**



INSPECTORATE

Registro N°LE - 031

Pág. 3 / 3

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 66097L/16-MA

METODOLOGIAS

ENSAYO	NORMA DE REFERENCIA
Demanda Bioquímica de Oxígeno	EPA 405.1 1999 Biochemical Oxygen Demand, 5 Days, 20°C
Aceites y Grasas	EPA 1664 Rev B, Febrero, 2010. N-Hexane Extractable Material (HEM; Oil and Grease) and Silica Gel Treated N-Hexane Extractable Material (SGT-HEM; Non-polar Material) by Extraction and Gravimetry.
Sólidos Totales Suspendidos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012 Solids. Total Suspended Solids Dried at 103-105°C

MATRIZ	DESCRIPCIÓN
AS	Agua superficial

NOTAS

Las muestras ingresaron al Laboratorio en cooler, con refrigerante y preservadas.

"LC" significa Límite de cuantificación.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C.

Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada

No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

< "valor" significa no cuantificable inferior al límite de cuantificación indicado.

> "valor" significa no cuantificable superior al límite máximo de cuantificación indicado, cuando sea aplicable.

A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.

Este tiempo variará desde 7 días hasta 3 meses como máximo.

Av. Elmer Faucett N° 444 Callao - Perú / Central: (511) 613-8080 Fax : (511) 628-9016

www.inspectorate.com.pe

TÉRMINOS Y CONDICIONES GENERALES

- A menos que esté específicamente acordado por escrito, Inspectorate Services Perú SAC, de ahora en adelante, llamado "LA COMPAÑÍA", realiza servicios de acuerdo con estos "Términos y Condiciones Generales" y consecuentemente, todas las ofertas o cotizaciones de servicios, estarán sujetas a estas Condiciones Generales, así como también todos los contratos, acuerdos y arreglos. Estas Condiciones Generales están reguladas por el artículo 1764° y siguiente, del Código Civil de la República Peruana.
- LA COMPAÑÍA es una empresa dedicada a prestar servicios de inspección y análisis tales como:
 - Servicios básicos como los descritos en la condición número 6.
 - Prestación servicios especiales, aceptados por LA COMPAÑÍA según lo indicado en la condición número 7.
 - Expte reporte y/o certificados según lo indicado en la condición número 8.
- LA COMPAÑÍA actúa para la persona o instituciones de quienes las instrucciones para ejecutar el servicio han sido recibidas (de ahora en adelante llamado EL CONTRATANTE). Ningún individuo o institución tiene derecho a dar instrucciones, particularmente con respecto al alcance de un servicio dado o al envío de reportes o certificados, a menos que sea autorizado por EL CONTRATANTE y aceptado por LA COMPAÑÍA. Sin embargo, LA COMPAÑÍA será considerada como autorizada irrevocablemente enviar a su discreción, los reportes o certificados a terceras personas, si se encuentra siguiendo instrucciones de EL CONTRATANTE.
- LA COMPAÑÍA suministrará sus servicios de acuerdo con:
 - Instrucciones específicas del contratante y confirmadas por LA COMPAÑÍA
 - Los términos del formato estándar de orden de servicios de LA COMPAÑÍA.
 - Las prácticas comunes de comercio, uso y manejo.
 - Los métodos que LA COMPAÑÍA pueda considerar apropiados en los campos técnicos, operacionales y/o financieros.
- Todas las preguntas y ordenes por parte del EL CONTRATANTE de servicios deben estar acompañadas de suficiente información, especificaciones e instrucciones que le permitan a LA COMPAÑÍA evaluar y/o realizar los servicios requeridos.
- Documentos que reflejen contratos entre EL CONTRATANTE y terceras personas, o documentos de terceras personas, tales como copias de contratos de venta, nota de crédito, conocimientos de embarque, etc., son considerados (si son recibidos por LA COMPAÑÍA) solamente como informativos, sin extender o restringir los compromisos aceptados por LA COMPAÑÍA.
- Los servicios estándares de LA COMPAÑÍA pueden incluir todos o algunos de los mencionados a continuación:
 - Inspección cualitativa o cuantitativa.
 - Inspección de bienes, plantas, equipos, empaquetado, tanques, contenedores y medios de transporte.
 - Inspección de carga y descarga.
 - Muestreo.
 - Análisis en el laboratorio u otro tipo de prueba.
 - Estudios y auditorías
- Servicios especiales cuando los mismos exceden el campo de servicios estándares referidos en la condición número 6, serán realizados por LA COMPAÑÍA, mediante acuerdos particulares. Los siguientes servicios especiales son ilustrativos y no excluyentes:
 - Garantías cualitativas o cuantitativas.
 - Calibración de tanques, calibración métrica o mediciones
 - Provisión de técnicos o algún otro personal.
 - Inspecciones pre-embarque bajo regulaciones gubernamentales de importaciones o aduanas.
 - Supervisión de proyectos industriales completos. Incluyendo ingeniería y reportes de progreso.
 - Servicios de Consultoría.
- Sujeto a las instrucciones de EL CONTRATANTE y aceptadas por LA COMPAÑÍA, esta última emitirá reportes y certificados del servicio realizado los cuales incluirán opiniones emitidas en el marco de las limitaciones de la instrucciones recibidas. LA COMPAÑÍA, no está en obligación de referirse o reportar acerca de cualquier hecho o circunstancia fuera de estas instrucciones específicas recibidas.
- Los reportes o certificados emitidos a partir de pruebas o análisis realizados a "muestras articulares", contienen las opiniones específicas de LA COMPAÑÍA de dichas muestras, y no expresan una opinión con respecto al total (lote) del material de donde estas fueron obtenidas. Si se requiere una opinión acerca del material completo, se deberá coordinar en forma anticipada con LA COMPAÑÍA, la inspección y toma de muestras del total del material.
- Obligaciones de EL CONTRATANTE:
 - Asegurarse que las instrucciones dadas a LA COMPAÑÍA contengan la suficiente información y sean suministradas oportunamente, para disponer que los servicios requeridos sean realizados efectivamente.
 - Procurará todo el acceso necesario a los representantes de LA COMPAÑÍA, para así permitir asegurar que todos los servicios sean realizados en forma efectiva.
 - Suministrar, si es necesario, equipos especiales o personal para la realización de los servicios requeridos.
 - Se asegurará que sean tomadas todas las medidas necesarias para la seguridad de las condiciones de trabajo e instalaciones, durante el desarrollo de los servicios y no se limitará solamente a atender las sugerencias de LA COMPAÑÍA en este respecto, sean o no solicitadas.
 - Tomar todas las acciones necesarias para eliminar o resolver obstrucciones o interrupciones en la realización de los servicios contratados.
 - Informar con anticipación a LA COMPAÑÍA acerca de riesgos o peligros conocidos, actuales o potenciales, relacionados con alguna instrucción o muestreo o análisis, incluyendo por ejemplo, la presencia de riesgo por radiación, elementos tóxicos, nocivos o explosivos, venenos o contaminación ambiental.
 - Ejercer todos sus derechos y liberarse de todas sus obligaciones con respecto a algún contrato en particular, independientemente de si se han emitido reportes o no; debido al incumplimiento de LA COMPAÑÍA, en alguna de sus obligaciones.
 - Puede permitir a LA COMPAÑÍA delegar a su discreción la realización del trabajo para el cual fue contratada, en forma completa o parcial a cualquier agente o subcontratista.
 - Todos los técnicos y otro personal proporcionados por la Compañía en el ejercicio de cualquiera de los servicios siempre y en todo momento serán los empleados, agentes o subcontratista (Como puede ser el caso) de la Compañía como tal, todas esas personas serán responsables y sujeto a las instrucciones de la compañía en todo momento. Salvo acuerdo en contrario de la Compañía, estas personas no estarán obligados a seguir todas las instrucciones del CONTRATANTE.
 - Si los requerimientos de EL CONTRATANTE exigen el análisis de muestras por parte de EL CONTRATANTE o por un tercer laboratorio, LA COMPAÑÍA emitirá los resultados pero sin responsabilidad por la exactitud de los mismos. del mismo modo, cuando LA COMPAÑÍA solo actúe como testigo en la realización de análisis por EL CONTRATANTE o por un tercer laboratorio, LA COMPAÑÍA dará confirmación de que la muestra correcta fue analizada, pero no tendrá ningún responsabilidad sobre la exactitud de los resultados.
 - Debido a la posibilidad de estratificación de algunas cargas y/o las limitaciones impuestas a nosotros por cerradas o restringidas sistemas de toma de muestras, la compañía no puede garantizar que estas muestras son representativas de la carga o a bordo o los resultados de las pruebas obtenidos e informó sobre nuestros certificados de calidad son representativas de dicha carga.
 - LA COMPAÑÍA tomará el debido cuidado y buena práctica en la realización de sus servicios y aceptará responsabilidad solo cuando tales cuidados y prácticas no hayan sido ejecutados y se pruebe algún, tipo de negligencia por parte de LA COMPAÑÍA.
 - La responsabilidad de LA COMPAÑÍA respecto a quejas por pérdidas, daños gatos de cualquier naturaleza, ocurridas en cualquier momento, debido a cualquier infracción al contrato o alguna falla en el cuidado y buena práctica por parte de LA COMPAÑÍA, no deberá en ninguna circunstancia exceder 10(diez) veces la tarifa o cantidad pagable con respecto al servicio específico requerido, el cual a su vez está bajo un contrato en particular con LA COMPAÑÍA, que da lugar a las reclamaciones en cuestión. Sin embargo, LA COMPAÑÍA no tendrá responsabilidad con respecto a cualquier reclamo por pérdida indirecta o consecuente, incluyendo pérdidas de ganancias y/o negocios futuros y/o producción y/o cancelación de contratos en los cuales participa EL CONTRATANTE. En el caso que la tarifa o cantidad a pagar por servicio, se refiera a un grupo de servicios y el reclamo se sucede con respecto a uno de dichos servicios de la tarifa deberá ser indicada, para el propósito de este numeral, mediante referencia al tiempo total involucrado en el desarrollo de cada servicio.
 - El límite de responsabilidad de LA COMPAÑÍA bajo los términos de la condición número 14.2, puede ser aumentado por solicitud recibida con anterioridad a la ejecución de un servicio o como acuerdo por el pago de una tarifa más alta, equivalente a una fracción adecuada del incremento de la compensación.
 - Todas las garantías, condiciones y otros términos implícitos por la ley o de derecho común son, en la máxima medida permitida por la ley, excluidas de las presentes Condiciones Generales.
 - Nada de lo dispuesto en estas Condiciones Generales, limite o excluya a la responsabilidad de la Empresa:
 - 1en caso de muerte o lesiones personales resultantes de negligencia, o
 - 2de cualquier daño o responsabilidad incurrida por e principal como resultado de fraude o tergiversación fraudulenta por la compañía, o
 - 3de cualquier responsabilidad que no puede ser restringida o excluida por la ley.
 - Esta condición 14 establece la totalidad de la responsabilidad financiera de la Compañía (incluyendo cualquier responsabilidad por los actos u omisiones de sus empleados, agentes y sub-contratistas) a la principal con respecto a cualquier incumplimiento de estas Condiciones Generales, cualquier uso que se haga por el director de los servicios y toda representación, declaración o acto delictivo u omisión (incluyendo negligencia) que surjan en relación con estas Condiciones Generales.
 - EL CONTRATANTE podrá garantizar que protegerá o indemnizará a LA COMPAÑÍA y sus representantes, empleados, agentes o sub-contratistas, frente a todos los reclamos hechos por terceros respecto a pérdidas, costos por daños de cualquier naturaleza debido a reclamos o cualquier otra circunstancia relacionada con el desarrollo, intención de desarrollar o no desarrollo, de cualquier servicio, que exceda lo estipulado, según la condición número 14. Cada empleada, agente o subcontratista de LA COMPAÑÍA, podrá tener el beneficio de las limitaciones de compensación o indemnización contenidas en estas Condiciones Generales y en consecuencia en los que a tales limitaciones respecta, cualquier contrato asumido por LA COMPAÑÍA es asumido no solos en su propio beneficio, sino también como agente y garante de las personas aquí mencionadas.
 - En el evento que surja cualquier problema o costo imprevisto durante la ejecución de algún servicio contratado, LA COMPAÑÍA podrá ser autorizada para realizar cobros adicionales para cubrir los costos para cubrir tiempo de trabajo adicional y gastos en los que necesariamente se incurre para cumplir con el Servicio
 - 18.1 EL CONTRATANTE pagará puntualmente en un plazo no mayor de 30(treinta) días después de la fecha de emisión de la factura o dentro de cualquier otro plazo que halla sido acordado por escrito con LA COMPAÑÍA, todos los respectivos cargos hechos por LA COMPAÑÍA. El no cumplimiento del plazo acarreará el pago de intereses a razón de 15% anual a partir de la fecha de emisión de la factura hasta la fecha de pago mas los gastos e impuestos producto de la demanda.
 - 18.2 Todos los precios y las tasas debidas en virtud de las presentes Condiciones Generales, a menos que la compañía confirme por escrito, ser exclusiva de ningún valor añadido o impuesto sobre las ventas que se cobrará en adición a la tasa vigente que corresponda.
 - 18.3 EL CONTRATANTE no está autorizado para retener o diferir el pago de cualquier suma que se le adeude a LA COMPAÑÍA, aduciendo alguna disputa o reclamos que pueda alegar en contra de LA COMPAÑÍA.
 - 18.4 En el caso de cualquier suspensión de los compromisos de pago con acreedores, quiebra, liquidez, embargo o cesación de actividades por parte de EL CONTRATANTE, LA COMPAÑÍA podrá ser autorizada automáticamente para suspender el desarrollo de sus servicios y sin responsabilidad alguna.
 - 19 En el caso que LA COMPAÑÍA sea prevenida, por alguna causa fuera de su control de efectuar o completar algún servicio acordado, EL CONTRATANTE pagará a LA COMPAÑÍA:
 - 19.1 Costos realizados o aún por hacer con el objeto de poder detener los trabajos.
 - 19.2 Una porción de la tarifa acordada equivalente a la proporción del servicio efectivamente realizado, quedando LA COMPAÑÍA dispensada de toda responsabilidad en absoluto, por la parcial o total no ejecución del servicio.
 20. LA COMPAÑÍA podrá ser dispensada de toda responsabilidad con EL CONTRATANTE, por reclamos de pérdidas o costos por daños dentro de los seis meses subsiguientes a la ejecución por parte de LA COMPAÑÍA de los servicios que dan lugar al reclamo, a menos que se estable una demanda o en caso se alegue la no ejecución de algún servicio, si no es dura nte los seis meses subsiguientes a fecha en que el servicio debió haber sido ejecutado.
 21. Sin perjuicio de cualesquiera otros derechos o recursos que puede tener, la Compañía puede terminar cualquier o todos los contratos para la prestación de servicios de conformidad con estas Condiciones Generales, sin que la principal responsabilidad de dar aviso de inmediato a la principal si:
 - 21.1 Principal comete un incumplimiento sustancial de cualquiera de los términos de estas Condiciones Generales y (si esa violación es remediable) no remedia dicho incumplimiento dentro de los 30 días de la principal que se notificará por escrito de la violación, o
 - 21.2 se hace un pedido o se aprueba una resolución para la liquidación de la principal, o de circunstancias que autoricen un tribunal de jurisdicción competente para hacer una disolución de la principal
 - 21.3 se hace una orden, o los documentos que se presentan en un tribunal de jurisdicción competente, para el nombramiento de un administrador para administrar los negocios, las empresas y la propiedad de la principal, o administrador para administrar los negocios, las empresas y la propiedad de la principal, o
 - 21.4 se nombra un receptor de cualquiera de los principales activos o empresa, o de circunstancias que autoricen un tribunal de Jurisdicción competente o un acreedor de
 - nombrar a un síndico o administrador de la principal, o
 - principal hace cualquier acuerdo o convenio con sus acreedores, o hace una solicitud a un tribunal de jurisdicción competente para la protección de sus acreedores en forma alguna, o
 - 21.6 Principal cesa, o amenaza con cesar, al comercio, o
 - 21.7 de la principal toma o sufre cualquiera otra similar o análogo de acción en cualquier jurisdicción, en consecuencia, de la deuda.
 - 22 En caso de cese de cualquier o todos los contratos para la prestación de servicios por cualquier razón:
 - 22.1 El Director de pagar inmediatamente a la Compañía todos los pendientes de la empresa las facturas impagadas e intereses y, en el caso de los servicios prestados, pero para los que no se ha presentado la factura, la empresa podrá presentar una factura, en la que se pagarán inmediatamente después de la recepción,
 - 22.2 los derechos adquiridos de las partes en cuanto a la rescisión no se verá afectada
 - 23 LA COMPAÑÍA no es un asegurador ni un garante y está liberada de responsabilidad con respecto a esas atribuciones. El CONTRATANTE que requiera garantías contra pérdidas o daños, deberá obtener el seguro apropiado.
 - 24 Ninguna alteración, enmienda o renuncia a cualquiera de estas Condiciones Generales, tendrá algún efecto a menos que sean hechas por escrito y firmadas por un representante autorizado de LA COMPAÑÍA
 - 25
 - 25.1 Si cualquiera de las disposiciones (o parte de una disposición) de las presentes Condiciones Generales se encuentra por cualquier tribunal u órgano administrativo de la jurisdicción competente para ser inválida, ilegal o inaplicable, las demás disposiciones seguirán en vigor.
 - 25.2 Si cualquier inválida, inaplicable o ilegal disposición sería válida y ejecutable o jurídica, si alguna parte de ella se han suprimido, esta disposición se aplicara a cualquier modificación es necesario para que sea válida y exigible y legal. Cada una de las partes reconoce y acepta que, en la celebración de cualquier contrato de prestación de servicios de conformidad con estas Condiciones Generales no cuenta con ninguna empresa, promesa, garantía, declaración representación, garantía o entendimiento (ya sea por escrito o no) de cualquier persona (ya sea parte en estas condiciones o no) relacionados con el objeto de estas Condiciones Generales, con excepción de los expresamente establecido en el o mencionada en las presentes Condiciones Generales
 - 27 Todos los contratos para la prestación de servicios entró en conformidad con las presentes Condiciones Generales se realizan para el beneficio de la Sociedad y la única y principal (en su caso) de sus sucesores y cesionarios autorizados y que no están destinados a beneficiar, o ser exigible por cualquier otra persona.
 - 28 Avisos dados bajo las presentes Condiciones Generales se realizarán por escrito, enviado a las atención de la persona, y que dicha dirección o número de fax de la parte podrá notificar a la otra parte de vez en cuando y se entregarán personalmente o enviarse por correo enviado por pre-pago, de primero clase de correo o correo certificado. Un aviso se considerará que se han recibido, en caso de entrega personal, en el momento de la entrega, en el caso de pre-pago o post de primera clase correo certificado, 48 horas a partir de la fecha de envío y, si se considera la recepción en virtud de la presente Condición 28 se no en el horario comercial (es decir, 9.00 a 5.30 pm. de Lunes a Viernes en un día que es un día hábil), a las 9:00 horas en el primer día hábil tras la entrega. Para probar el servicio es suficiente para demostrar la notificación fue debidamente y se publicará.
 - 29
 - 29.1 Cualquier controversia o demanda que surja de o en conexión con estas Condiciones Generales o de sus materias, se regirán e Interpretarán de conformidad con las leyes del Estado Peruano.
 - 29.2 Las partes irrevocablemente de acuerdo en que los tribunales del Estado Peruano no tendrá competencia exclusiva para resolver cualquier controversia o reclamación que surja de o en conexión con estas Condiciones Generales o de su materia.

Tipo Muestra:	SEDIMENTOS	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-16/02218	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO LIMA
Descripción	TDR N° 2452-2016			Cod Cliente:	106327
PNT Muestreo				Contrato:	PE16-0022-MYA
Cliente 3º:	----				
Observaciones:	LUGAR DE MUESTREO: SANTA LUCIA-LAMPA-PUNO				

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo P.A.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 08/07/2016

OBSERVACIONES:

Estudio SAA-16/02218

Tipo Muestra: SEDIMENTOS

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia	S-16/29355	S-16/29356
Descripción	SEDLGAG-2	SEDLGAG-3

Parámetro	Incert	Unidades		
-----------	--------	----------	--	--

Metales Totales

Parámetro	Incert	Unidades		
Aluminio Total	± 18 %	mg/kg MS	10 745	11 310
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg MS	< 0,0017	< 0,0017
Arsénico Total.	± 8 %	mg/kg MS	18,9	18,7
Bario Total	± 20 %	mg/kg MS	234	75,8
Berilio Total	± 4 %	mg/kg MS	< 0,001	< 0,001
* Bismuto Total	-	mg/kg MS	0,0922	< 0,0008
Boro Total	± 13 %	mg/kg MS	7,37	3,29
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg MS	< 0,0007	0,7044
Calcio Total	± 10 %	mg/kg MS	5 813	7 536
Cerio Total	± 7 %	mg/kg MS	31,6	22,0
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg MS	9,409	9,395
Cobre Total	± 5 %	mg/kg MS	833	48,8
Cromo Total	± 7 %	mg/kg MS	8,8	19,8
Estaño Total	± 5 %	mg/kg MS	0,56	< 0,01
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg MS	90,7	38,9
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg MS	836	700
Hierro Total	± 13 %	mg/kg MS	18 926	28 742
Litio Total	± 9 %	mg/kg MS	13,2	21,5
Magnesio Total.	± 6 %	mg/kg MS	4 331	7 466
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg MS	1 531	959
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg MS	< 0,03	< 0,03
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg MS	8,223	9,310
Níquel Total	± 9 %	mg/kg MS	7,56	44,3
Plata Total	± 5 %	mg/kg MS	0,890	< 0,006
Plomo Total	± 6 %	mg/kg MS	33,5	24,7
Potasio Total	± 7 %	mg/kg MS	1 308	636
Selenio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,407	< 0,004
Sodio Total	± 9 %	mg/kg MS	321	370
Talio Total	± 5 %	mg/kg MS	< 0,0002	< 0,0002
Titanio Total	± 23 %	mg/kg MS	263	218
Torio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,5297	1,8581
Uranio Total	± 8 %	mg/kg MS	< 0,0002	< 0,0002
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg MS	55,9	47,8
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg MS	< 0,0017	< 0,0017
Zinc Total	± 9 %	mg/kg MS	137	170

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. NA: Ensayo subcontratado y no acreditado

Estudio

SAA-16/02218

Tipo Muestra: SEDIMENTOS

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Metales Totales				
Aluminio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg MS
Antimonio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg MS
Arsénico Total.	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,4 - 5 000 mg/kg MS
Bario Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 5 000 mg/kg MS
Berilio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg MS
* Bismuto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg MS
Boro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,18 - 2 000 mg/kg MS
Cadmio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg MS
Calcio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg MS
Cerio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg MS
Cobalto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Cobre Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg MS
Cromo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,1 - 1 000 mg/kg MS
Estaño Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg MS
Hierro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg MS
Litio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Magnesio Total.	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,1 - 50 000 mg/kg MS
Manganeso Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg MS
Mercurio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg MS
Molibdeno Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Níquel Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,09 - 1 000 mg/kg MS
Plata Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg MS
Plomo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg MS
Potasio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg MS
Selenio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Sodio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		1,0 - 50 000 mg/kg MS
Talio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Titanio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,06 - 2 000 mg/kg MS
Torio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg MS
Uranio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Vanadio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,6 - 1 000 mg/kg MS
Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg MS
Zinc Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,17 - 10 000 mg/kg MS

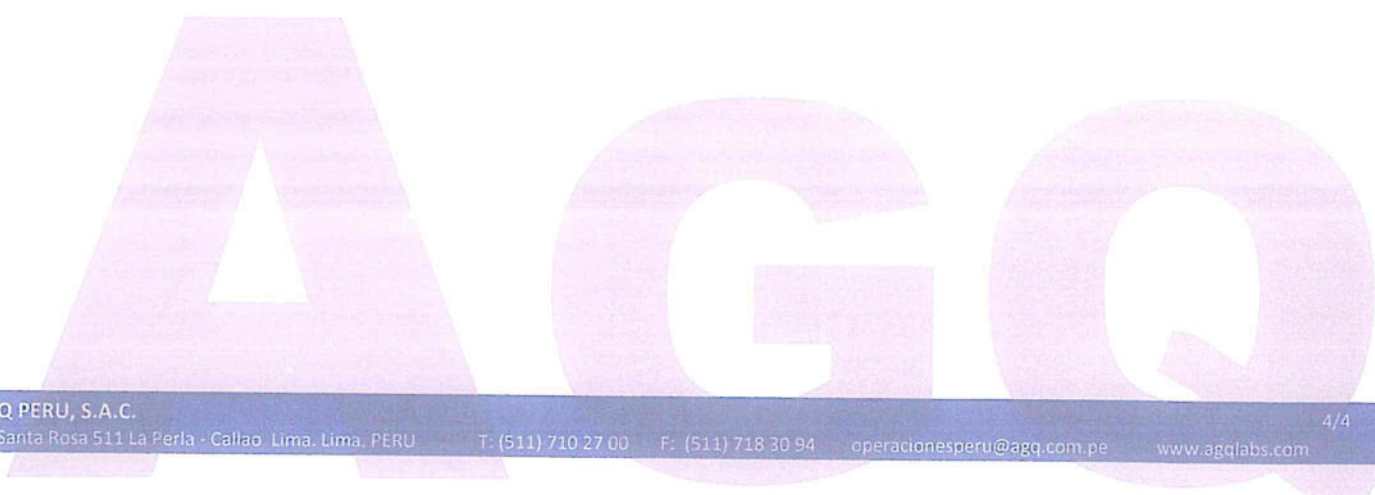
Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. NA: Ensayo subcontratado y no acreditado

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Estudio	SAA-16/02218	Tipo Muestra: SEDIMENTOS
---------	--------------	--------------------------

MUESTRAS

Nº de Referencia	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-16/29355	SEDLGAG-2	15/06/2016 15:05	SANTA LUCIA - LAMPA - PUNO		22/06/2016	14/06/2016	S-0157-PE	Cliente
S-16/29356	SEDLGAG-3	15/06/2016 16:25	SANTA LUCIA - LAMPA - PUNO		22/06/2016	19/06/2016	S-0157-PE	Cliente





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la consolidación del Mar de Grau"

**ANEXO N° 6. CÁLCULO DEL ESTÁNDAR DE CALIDAD
AMBIENTAL, CATEGORIA 2, SUBCATEGORÍA C4, PARA
AMONIACO**

Establecimiento del valor de referencia para el nitrógeno amoniacal a diferente pH y temperatura para la protección de la vida acuática

Según los ECA para agua, Cat2D4, el estándar de calidad para el nitrógeno amoniacal depende del pH y de la temperatura de la muestra, el cual tiene como finalidad la protección de la vida acuática. En ese sentido, establecieron la Tabla N° 1 mostrada a continuación.

Tabla N° 1. Estándar de calidad de concentración del nitrógeno amoniacal en diferente pH y temperatura para la protección de la vida acuática (mg/L de NH₃)

		pH							
		6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	10.0
Temp (°C)	0	231	73.0	23.1	7.32	2.33	0.749	0.25	0.042
	5	153	48.3	15.3	4.84	1.54	0.502	0.172	0.034
	10	102	32.4	10.3	3.26	1.04	0.343	0.121	0.029
	15	69.7	22.0	6.98	2.22	0.715	0.239	0.089	0.026
	20	48.0	15.2	4.82	1.54	0.499	0.171	0.067	0.024
	25	33.5	10.6	3.37	1.08	0.354	0.125	0.053	0.022
	30	23.7	7.50	2.39	0.767	0.256	0.094	0.043	0.021

Nota: Las mediciones de amoníaco total en el medio ambiente acuático a menudo se expresan en miligramo por litro de amoníaco total - N. Los actuales valores de referencia, expresados en mg/L de NH₃, se pueden expresar a mg/L de amoníaco total - N multiplicando el valor de referencia correspondiente por el factor de conversión 0,8224. Esta pauta no es recomendada para aguas marinas.

Fuente: Decreto Supremo N° 015-2016-MINAM

Al respecto, en los casos en los que los valores de pH o temperatura obtenidos en cada punto de monitoreo no estén en la tabla mencionada, el criterio considerado para establecer el ECA respectivo fue el siguiente: considerar los valores extremos de pH y temperatura con los cuales se obtenga el estándar más exigente. De esta manera, a continuación se presentan los ECA para agua correspondiente al amoníaco obtenidos en cada punto de monitoreo.

- **Para el punto de monitoreo LGAG-1 (pH =7,44 y T° =14,1)**

El valor de referencia más exigente se obtiene con los valores extremos de pH y temperatura igual a 7,5 y 15 °C, respectivamente. De esta manera el ECA aplicado para este punto de monitoreo fue 2,22 mg NH₃/L, el cual, haciendo uso del factor de conversión 0,8224, es equivalente a **1,83 mg de amoníaco total – N por litro**.

- **Para el punto de monitoreo LGAG-2 (pH =8,32 y T° =14,0)**

El valor de referencia más exigente se obtiene con los valores extremos de pH y temperatura igual a 7,5 y 15 °C, respectivamente. De esta manera el ECA aplicado para este punto de monitoreo fue 0,239 mg NH₃/L, el cual, haciendo uso del factor de conversión 0,8224, es equivalente a **0,20 mg de amoníaco total – N por litro**.

- **Para el punto de monitoreo LGAG-3 (pH =7,99 y T° =12,9)**

El valor de referencia más exigente se obtiene con los valores extremos de pH y temperatura igual a 7,5 y 15 °C, respectivamente. De esta manera el ECA aplicado para este punto de monitoreo fue 0,715 mg NH₃/L, el cual, haciendo uso del factor de conversión 0,8224, es equivalente a **0,59 mg de amoníaco total – N por litro**.